This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Esta é uma cópia digital de um livro que foi preservado por gerações em prateleiras de bibliotecas até ser cuidadosamente digitalizado pelo Google, como parte de um projeto que visa disponibilizar livros do mundo todo na Internet.

O livro sobreviveu tempo suficiente para que os direitos autorais expirassem e ele se tornasse então parte do domínio público. Um livro de domínio público é aquele que nunca esteve sujeito a direitos autorais ou cujos direitos autorais expiraram. A condição de domínio público de um livro pode variar de país para país. Os livros de domínio público são as nossas portas de acesso ao passado e representam uma grande riqueza histórica, cultural e de conhecimentos, normalmente difíceis de serem descobertos.

As marcas, observações e outras notas nas margens do volume original aparecerão neste arquivo um reflexo da longa jornada pela qual o livro passou: do editor à biblioteca, e finalmente até você.

Diretrizes de uso

O Google se orgulha de realizar parcerias com bibliotecas para digitalizar materiais de domínio público e torná-los amplamente acessíveis. Os livros de domínio público pertencem ao público, e nós meramente os preservamos. No entanto, esse trabalho é dispendioso; sendo assim, para continuar a oferecer este recurso, formulamos algumas etapas visando evitar o abuso por partes comerciais, incluindo o estabelecimento de restrições técnicas nas consultas automatizadas.

Pedimos que você:

- Faça somente uso não comercial dos arquivos.
  A Pesquisa de Livros do Google foi projetada para o uso individual, e nós solicitamos que você use estes arquivos para fins pessoais e não comerciais.

- Evite consultas automatizadas.
  Não envie consultas automatizadas de qualquer espécie ao sistema do Google. Se você estiver realizando pesquisas sobre tradução automática, reconhecimento ótico de caracteres ou outras áreas para as quais o acesso a uma grande quantidade de texto for útil, entre em contato conosco. Incentivamos o uso de materiais de domínio público para esses fins e talvez possamos ajudar.

- Mantenha a atribuição.
  A "marca dágua" que você vê em cada um dos arquivos é essencial para informar as pessoas sobre este projeto e ajudá-las a encontrar outros materiais através da Pesquisa de Livros do Google. Não a remova.

- Mantenha os padrões legais.
  Independentemente do que você usar, tenha em mente que é responsável por garantir que o que está fazendo esteja dentro da lei. Não presuma que, só porque acreditamos que um livro é de domínio público para os usuários dos Estados Unidos, a obra será de domínio público para usuários de outros países. A condição dos direitos autorais de um livro varia de país para país, e nós não podemos oferecer orientação sobre a permissão ou não de determinado uso de um livro em específico. Lembramos que o fato de o livro aparecer na Pesquisa de Livros do Google não significa que ele pode ser usado de qualquer maneira em qualquer lugar do mundo. As conseqüências pela violação de direitos autorais podem ser graves.

Sobre a Pesquisa de Livros do Google

A missão do Google é organizar as informações de todo o mundo e torná-las úteis e acessíveis. A Pesquisa de Livros do Google ajuda os leitores a descobrir livros do mundo todo ao mesmo tempo em que ajuda os autores e editores a alcançar novos públicos. Você pode pesquisar o texto integral deste livro na web, em `http://books.google.com/`

056.8
R449

STANFORD·VNIVERSITY·LIBRARY
BRANNER BRAZILIAN COLLECTION

REVISTA BRAZILEIRA

JORNAL

DE

SCIENCIAS, LETTRAS E ARTES

DIRIGIDO

POR

CANDIDO BAPTISTA DE OLIVEIRA

PUBLICAÇÃO TRIMENSAL

TOMO I

RIO DE JANEIRO

TYPOGRAPHIA UNIVERSAL DE LAEMMERT

RUA DOS INVALIDOS, 61 B

1857

325044

PROSPECTO

A publicação litteraria que se dá hoje á luz, sob a denominação de *Revista Brazileira*, nada mais é que a transformação de outro jornal do mesmo genero, o *Guanabara*, tomando maiores proporções, e passando a ser trimensal.

Os acanhados limites do jornal, cuja publicação cessára, não permittiam o preciso desenvolvimento de muitos assumptos interessantes; nem o periodo mensal da sua apparição dava tempo sufficiente para se prepararem as materias que faziam o seu objecto.

A redacção da nova *Revista* está confiada ás mesmas pessoas que collaboraram na publicação do *Guanabara*; com a unica differença de ficar agora commettida designadamente a um só desses collaboradores a direcção dos trabalhos concernentes á publicação regular do novo jornal, com a responsabilidade inherente á qualidade de editor.

A *Revista Brazileira* comprehenderá, em materia de sciencias, lettras e artes, tanto os trabalhos de lavra propria, como a transcripção de artigos tirados das publicações nacionaes e estrangeiras da mesma indole, cuja leitura possa interessar ao publico.

Além das sciencias puramente especulativas, ou de producções litterarias de mero gosto, farão regularmente objecto da *Revista* quaesquer conhecimentos

de utilidade pratica: comprehendendo-se especialmente nesta cathegoria o estudo comparativo de importantes factos historicos de qualquer ordem, nacionaes e estrangeiros; e das materias economicas, industriaes e financeiras, com particular applicação ao Brazil.

A redacção da *Revista* acceitará de bom grado, para serem nella estampados, os trabalhos litterarios que lhe forem transmittidos, uma vez que satisfaçam estes á condição indispensavel da utilidade, e se recommendem por outra parte pelo merecimento da composição.

A redacção da *Revista Brazileira* empenhará finalmente os seus esforços para bem preencher a honrosa tarefa de que se encarregára, tanto pela importancia do seu fim, como sobretudo para corresponder dignamente ao desejos benevolos DAQUELLE, que no fastigio do poder sómente anhela a prosperidade do Brazil, amparando com generosa protecção e promovendo desveladamente a illustração nacional, o mais seguro abono da ordem e da liberdade regrada, que faz hoje a nossa felicidade, e fará tambem no futuro a dos nossos filhos.

ASTRONOMIA PHYSICA.

MEMORIA

SOBRE A THEORIA DA ORIENTAÇÃO DO PLANO OSCILLATORIO DO PENDULO SIMPLES, E SUA APPLICAÇÃO Á DETERMINAÇÃO APPROXIMADA DO ACHATAMENTO DO ESPHEROIDE TERRESTRE.

I

1. O phenomeno do desvio progressivo que mostra o plano oscillatorio do pendulo simples, no sentido invariavel da esquerda para a direita, em relação a um observador que no hemispherio boreal olhar para o pólo do Norte, foi communicado pela primeira vez á Academia das Sciencias de França pelo seu secretario perpetuo M. Arago, na sessão de 3 de Fevereiro de 1851, sendo autor desta curiosa descoberta M. Foucault; o qual sómente demonstrára experimentalmente a existencia do facto, sem que depois dessa época até o presente nem elle, nem algum dos sabios, tanto francezes como de outras nações, que se têm occupado daquelle phenomeno, houvessem achado a lei que segue no seu movimento apparente o plano oscillatorio do pendulo, durante uma rotação inteira da Terra.

Já em época muito anterior a esta descoberta o celebre geometra Poisson havia feito a observação (em uma

memoria sobre o movimento dos projectís) de que a bala messada por uma peça de artilharia, em qualquer latitude boreal, se desviará sempre para a direita do observador que, collocado junto á peça, olhar para a trajectoria que descreve: facto este inteiramente analogo ao precedente.

Tambem a Academia del Cimento de Florença reclamou (por occasião do que em França fôra publicado sobre este objecto) a honra de primeiro descobridor em favor do famosa Galileo, membro daquella associação; o qual entre as muitas e variadas observações que fizera ácerca do movimento do pendulo, diz a referida Academia, notára já esse mesmo desvio, que faz hoje o objecto da descoberta de M. Foucault, sem todavia prestar então a devida attenção a essa circumstancia.

Tal é o estado em que tomo esta questão, que passo a resolver por modo simples e intelligivel para quem tiver as precisas noções da geometria e da trigonometria espherica.

Supponho primeiramente que o pendulo de que se trata é sómente submettido á acção da gravidade ou da attracção terrestre: isto é, supponho nesta investigação que o pendulo se mova em um meio não resistente, ou no vazio perfeito; e que o fio de suspensão é uma recta inflexivel.

2. Representem os traços continuos da fig. 1[1] arcos de circulos descriptos sobre a superficie da Terra, sendo esta considerada como uma esphera; a saber: mMA o arco de um parallelo qualquer; MPM' o arco do meridiano que passa por dous pontos oppostos do parallelo M e M', representando P o pólo da Terra; AP o arco do meridiano que passa pelo ponto A do parallelo; e a linha recta Aa a tangente do parallelo no ponto A.

As linhas pontuadas representam semelhantemente arcos de circulos maximos traçados na superficie da mesma esphera; a saber: OMP' e $OM'P'$ pertencendo a dous cir-

1 Como a nossa figura é uma projecção sobre o plano do Equador, as rectas PP', PM, PM' e PA representam arcos de circulos maximos.

culos maximos, cujos planos passam pelas tangentes do parallelo nos pontos M e M' oppostos, e cuja intersecção na superficie da esphera terá logar em dous pontos oppostos, um dos quaes é P', existindo nas extremidades do diametro da esphera, perpendicular ao plano do meridiano MPM'. Desta construcção se segue que os arcos de circulos maximos MP', PP' e $M'P'$ são iguaes entre si, e cada um igual a 90°; que o angulo espherico $MPP' = 90°$, e que $MP = AP = M'P$.

Represente λ a latitude do logar da superficie da Terra designado por M; P o angulo comprehendido pelos dous meridianos MP e AP; e W o angulo formado pelos planos que passam pelo centro da esphera, e pelas linhas AP' e Aa.

Ter-se-ha pois

$$MP = 90° - \lambda\,;\ APM = P\,;\ \text{e}\ W = P'Aa = 90° - PAP'.$$

Por uma formula conhecida da trigonometria espherica tem-se no triangulo APP'

$$0 = \cos AP' \cos AP + \operatorname{sen} AP' \operatorname{sen} AP \cos PAP'$$

$$\cos AP' = \operatorname{sen} AP \operatorname{sen} PP' \cos\left(\frac{\pi}{2} + P\right)$$

donde se deduz a formula seguinte

$$(1) \qquad \operatorname{sen} W = \frac{\operatorname{sen} \lambda \operatorname{sen} P}{\sqrt{1 - \cos^2 \lambda \operatorname{sen}^2 P}}$$

3. Supponha-se que a rotação da Terra, que na figura se representa da direita para a esquerda, isto é, em relação ao pólo do Sul, se suspende por um momento, e que no ponto M se acha collocado um pendulo simples, cujo plano oscillatorio seja dirigido no sentido da tangente do parallelo nesse ponto. A orientação deste pendulo ficará assim determinada pelo plano que passar pelo centro da Terra e pela tangente no ponto M.

Supponha-se agora que a esse mesmo tempo existe tambem

no ponto M' do parallelo, opposto ao primeiro, um outro pendulo inteiramente semelhante e funccionando da mesma maneira, isto é, tendo o seu plano oscillatorio dirigido no sentido da tangente do parallelo no ponto M'. O seu plano oscillatorio coincidirá semelhantemente com o plano que passa pelo centro da Terra e pela tangente no ponto M'.

Logo a linha da intersecção dos referidos planos, isto é, o diametro da Terra perpendicular ao plano do meridiano que passa pelos pontos M e M', prolongado indefinidamente, determinará a orientação commum dos planos oscillatorios dos dous pendulos.

O ponto designado por P' na figura achar-se-ha portanto nessa linha de orientação commum aos dous pendulos; e os arcos de circulos maximos MP' $M'P'$ representarão as intersecções dos dous planos oscillatorios com a superficie da Terra.

Dada a rotação da terra no sentido acima indicado, o pendulo collocado no ponto M será transportado por effeito della ao ponto A do parallelo, no fim de um determinado tempo; e pelo principio da lei de inercia, ahi como em qualquer outra posição no mesmo parallelo, deverá conservar o seu plano oscillatorio a orientação que tinha no ponto da partida M. Este plano oscillatorio deverá por conseguinte passar pela linha (acima determinada) de orientação commum aos dous pendulos collocados nos pontos oppostos do parallelo M e M'; e o arco de circulo maximo AP' representará a intersecção desse plano com a superficie da Terra.

O arco de circulo maximo PP' representará conseguintemente a intersecção do plano que passa pelo eixo de rotação da Terra, e pela linha de commum orientação, para qualquer posição em que se achar o pendulo no parallelo dado; ou por outros termos, pelo eixo da esphera fixa, cujo pólo é P', á qual darei a denominação de *esphera de orientação*, em relação ao parallelo e ao ponto M, que nelle se

considera; e a supponho por esta razão immovel, emquanto a Terra completa a sua rotação ao redor do seu pólo P.

O angulo, que fôra designado por W na formula (1), representará portanto para um tempo qualquer dado da rotação da Terra (ou para qualquer angulo P dado) o desvio do plano oscillatorio do pendulo, em relação á tangente do parallelo nesse ponto, em direcção contraria á que tem logar no hemispherio boreal. A construcção representada pela figura faz conhecer que o angulo W é da mesma especie do angulo P, podendo crescer desde 0° até 360°.

A formula (1) dá para os 4 quadrantes da rotação inteira da Terra os seguintes valores de W:

$$P = 90^\circ \ldots\ldots\ldots W = 90^\circ$$
$$P = 180^\circ \ldots\ldots\ldots W = 180^\circ$$
$$P = 270^\circ \ldots\ldots\ldots W = 270^\circ$$
$$P = 360^\circ \ldots\ldots\ldots W = 360^\circ$$

O plano oscillatorio fará pois uma revolução inteira ao redor da vertical do pendulo, no mesmo tempo em que a Terra completar a sua rotação, movendo-se em sentido contrario desta, com a mesma velocidade média; isto é, 15° por hora sideral.

Se na formula (1) suppozer-se successivamente $\lambda = o$, e $\lambda = 90^\circ$, ter-se-ha o valor de W no Equador terrestre, ou no pólo, a saber:

$$\lambda = o \ldots\ldots\ldots W = o$$
$$\lambda = 90^\circ \ldots\ldots\ldots W = P$$

O primeiro resultado quer dizer que o plano oscillatorio do pendulo não se desvia da sua posição inicial na direcção da tangente do parallelo, funccionando o pendulo no Equador; e o segundo, que dado um pendulo, cujo ponto de suspensão estivesse no prolongamento do eixo de rotação, o desvio do plano oscillatorio seria igual ao angulo da rotação: como devêra ser tanto n'um como n'outro caso.

Com effeito, no primeiro caso a linha de commum orientação existe no plano do Equador; e no segundo é ella a projecção do plano oscillatorio (na sua posição inicial) sobre o horizonte.

A formula (1) dará o desvio do plano oscillatorio, qualquer que seja a orientação inicial do pendulo. Com effeito, se n'um ponto dado do parallelo se suppozer que um pendulo oscilla em uma direcção qualquer, ao mesmo tempo que outro pendulo oscilla na direcção da tangente do parallelo, é evidente que o plano oscillatorio do primeiro deve guardar a respeito do plano em que oscilla o segundo a mesma orientação relativa.

Logo ambos esses planos de oscillação devem desviar-se da sua posição inicial no mesmo sentido e seguindo a mesma lei representada na formula (1).

4. Para tornar a formula (1) applicavel a todos os casos, ponha-se nella $W+a$ em logar de W; $P+p$ em logar de P; e ter-se-ha:

$$(2) \qquad sen\,(W)+ = \frac{sen\,\lambda\, sen\,(P+p)}{\sqrt{1-cos^2\lambda\, sen^2(P+p)}}$$

sendo a o angulo da posição inicial do plano oscillatorio, em relação á tangente ao parallelo no mesmo ponto; W o desvio do plano oscillatorio, contado da posição dada pelo angulo a e correspondente á rotação representada por P; p o angulo da rotação correspondente ao desvio a, em relação á posição inicial, tomada na direcção da tangente ao parallelo.

Se na formula (2) se fizer $a=\frac{\pi}{2}$; e por conseguinte tambem $p=\frac{\pi}{2}$, virá:

$$(3) \qquad sen\,(W+\frac{\pi}{2}) = \frac{sen\,\lambda\, sen\,(P+\frac{\pi}{2})}{\sqrt{1-cos^2\lambda\, sen^2(P+\frac{\pi}{2})}}$$

$$(4) \qquad \cos W = \frac{sen\,\lambda \cos P}{\sqrt{1 - \cos^2\lambda \cos^2 P}}$$

Ambas estas formulas são apropriadas para achar os desvios do plano oscillatorio, tomando para posição inicial das oscillações do pendulo o meridiano do logar.

Fazendo na formula (3) $\lambda = o$, virá:

$$sen\,(W + \frac{\pi}{2}) = o\,;\ e\ W = -\frac{\pi}{2}$$

Este resultado mostra que oscillando o pendulo no Equador terrestre, o plano oscillatorio não soffre desvio algum; como já se mostrára no caso de funccionar o pendulo na direcção da tangente ao mesmo Equador, visto que o valor achado para W remove o plano oscillatorio para esta ultima posição.

Por outra parte é evidente que funccionando o pendulo no Equador, e na direcção do meridiano, não poderá desviar-se ao mesmo tempo para Léste, em relação a cada um dos dous pólos: e outro tanto se dirá de qualquer orientação inicial do pendulo funccionando sobre o Equador.

Observação.— Cumpre aqui prevenir o leitor que a orientação, de que se trata na presente investigação, é relativa ao plano oscillatorio do pendulo, e não á tangente do arco da oscillação inicial; porquanto esta deverá necessariamente tomar posições diversas em relação ao eixo da esphera de orientação, nos planos oscillatorios comprehendidos entre o ponto de partida e o opposto no mesmo parallelo.

II

Determinação do achatamento de um ellipsoide de revolução osculador n'um ponto dado da superficie do espheroide terrestre, pela latitude observada; e sendo conhecido o desvio do plano oscillatorio do pendulo simples no mesmo ponto, e para um tempo igualmente dado.

5. Se na formula (1) se suppõe conhecido pela observação o desvio W do pendulo em um logar qualquer da superficie da Terra, e para um angulo de rotação P dado; é evidente que se poderá determinar λ, isto é, a latitude geocentrica do ponto da observação.

A latitude observada nesse logar, que eu designarei por λ' poderá ser igual a λ, e maior ou menor que λ. No primeiro caso a Terra será espherica, em relação a esse ponto da sua superficie; e no segundo caso poderá ser um ellipsoide de revolução osculador no ponto da observação, gyrando em torno de qualquer dos seus dous eixos principaes, a saber do menor ou do maior.

Eu supporei, tratando desta segunda hypothese, que é a Terra um espheroide de revolução achatado nos pólos; isto é, que gyra ao redor do seu eixo menor, como os factos o indicam: devendo por conseguinte considerar-se sempre $\lambda' > \lambda$.

Nesta hypothese W deverá ser considerado existir na superficie da esphera que passa pelo ponto da observação concentrica com o espheroide terrestre, e por conseguinte igual á projecção do desvio observado, que eu designarei por W'.

Supponha-se por agora que conhecido W' pela observação é sempre possivel determinar W, sem dependencia do conhecimento de λ, como mostrarei depois em um trabalho especial: ou tome-se como primeira approximação $W = W'$; o que é admissivel, considerando a Terra proximamente espherica.

Designando por a o semi-eixo maior do ellipsoide osculador no ponto da observação, e por b o semi-eixo menor, tem-se pela theoria das secções conicas:

$$\frac{b^2}{a^2} = \frac{tang\,\lambda}{tang\,\lambda'};$$ donde se tira

$$(A)\quad \frac{a-b}{a} = 1 - \sqrt{\frac{tg\,\lambda}{tg\,\lambda'}}$$ =ao achatamento do ellipsoide osculador.

Procedendo desta maneira a respeito de differentes pontos da superficie da Terra nos dous hemispherios boreal e austral, poder-se-ha chegar ao conhecimento de um espheroide osculador, cujo achatamento corresponda ao medio dos resultados parciaes obtidos pela formula (A); e que esteja comprehendido entre os limites assignados por Laplace nas suas profundas investigações sobre a Precessão dos equinoxios e a Nutação: a saber $\frac{1}{304}$ e $\frac{1}{578}$

III.

6. Considere-se agora o pendulo simples funccionando nas circumstancias ordinarias, isto é, submettido á resistencia do ar atmospherico.

Pondo aqui de parte a consideração das causas perturbadoras do movimento do pendulo, inherentes á sua suspensão material, e deixando á experiencia decidir que gráu de influencia possa exercer a resistencia do ar atmospherico sobre o movimento apparente do plano oscillatorio; passo a fazer a comparação dos resultados da formula precedente com aquelles que são já conhecidos pela observação.

M. Foucault achou, por meio de observações feitas no Panthéon de Paris, e nas circumstancias mais favoraveis, a velocidade média de 12° por hora (tempo médio), deduzida do movimento apparente do plano oscillatorio para Léste, e partindo do meridiano.

Este resultado não póde ser comparado com o que deve dar a formula (3), por ignorar-se o numero de horas que fizera oscillar o seu pendulo M. Foucault, para dahi concluir a velocidade média do plano oscillatorio.

Na hypothese de ter durado essa observação o espaço de seis horas (tempo sideral), teria sido a amplitude do desvio observado indicada por um angulo de 72° proximamente.

Ora, durante a rotação da Terra correspondente a esse tempo, o desvio calculado pela formula (1) ou (3), isto é, a partir do parallelo ou do meridiano, é um angulo de 90° para qualquer latitude: donde resulta a differença de 18°, a qual, distribuida pelas seis horas da observação, dá 3° de retardação no movimento apparente do pendulo de M. Foucault por cada hora.

Esta differença póde ser explicada satisfactoriamente, considerando-a como effeito principalmente da fricção no ponto de suspensão do pendulo, a qual deveria ter communicado ao fio, ou arame de suspensão, um certo gráu de torsão, no sentido contrario ao movimento apparente do plano oscillatorio, fazendo que este participasse mais ou menos da rotação da Terra.

M. Dufour (sabio distincto de Genebra, a quem tive a honra de alli conhecer e tratar no anno de 1836) fez diversas experiencias sobre o mesmo objecto no anno de 1851; e d'entre os resultados que elle obtivera tomarei o seguinte:

Latitude do observatorio de Genebra.....	46° 11′ 59″ (λ)
Duração da observação 2ʰ, 11 (tempo médio); o que equivale ao angulo de rotação de...	31° 44′ 12″ (P)
Desvio observado do plano oscillatorio em relação á tangente do parallelo para Léste.	25°
Empregando os elementos dados λ e P na formula (1), achar-se-ha para o desvio calculado	24° 3′ 30″
Sendo por conseguinte a differença entre os dous resultados.....	56′ 30″

Esta differença para mais (devendo ser no sentido contrario) póde explicar-se pelo concurso de duas causas, que provavelmente influiram no resultado da observação: a saber, o desvio inicial da linha de projecção do pendulo, e o facto (confessado por M. Dufour) de haver descripto o seu pendulo sempre ellipses extremamente alongadas; produzindo esta circumstancia um certo gráu de incerteza na apreciação da verdadeira posição do eixo maior, e por conseguinte na medição do angulo do desvio observado.

As experiencias feitas por M. Dufour o induziram a presumir muito judiciosamente que o movimento apparente do plano oscillatorio tem marcha diversa, partindo do parallelo ou do meridiano; sendo *accelerado* no primeiro caso, e *retardado* no segundo. E isto se acha de perfeito accordo com os resultados da nossa theoria.

Com effeito, fazendo variar na formula (1) o angulo que representa a rotação, ahi designado por P, entre os limites de $P=o$, e $P=360°$, conclue-se o seguinte:

Primo. Que no 1° e 3° quadrantes da rotação da Terra recebe o angulo do desvio, em tempos iguaes, augmentos sempre crescentes: sendo por conseguinte accelerado o movimento apparente do plano oscillatorio, a partir do parallelo.

Secundo. Que no 2° e 4° quadrantes são esses augmentos sempre decrescentes: sendo por conseguinte retardado o movimento apparente do plano oscillatorio, a partir do meridiano, qualquer que seja a latitude, tanto neste como no caso precedente.

OBSERVAÇÃO FINAL.

O perfeito accordo da precedente theoria com os factos observados poderá ser d'ora em diante considerado como a prova directa, irrecusavel, do movimento diurno do nosso planeta: ficando assim satisfeito o desejo manifestado por Laplace nos seguintes termos:

« Quoique la rotation de la Terre soit maintenant établie avec toute la certitude que comportent les sciences physiques, cependant une preuve directe de ce phénomène doit intéresser les géomètres et les astronomes. »

Rio de Janeiro, 10 de Janeiro de 1853.

Candido Baptista de Oliveira.

APPENDICE

Á MEMORIA SOBRE A ORIENTAÇÃO DO PENDULO SIMPLES.

Em o numero 5 II, disse eu, na questão da figura da Terra, que na hypothese de ser esta espherica, as latitudes observadas seriam sempre geocentricas.

Esta proposição, que é geralmente recebida na astronomia physica, está longe de ser exacta, admittida a rotação diurna do globo terrestre; como passo a mostrar.

Seja *m* um ponto do meridiano *EmP*, cuja latitude se quer achar pela observação de uma altura, ou pela distancia zenithal de qualquer astro nesse plano (fig. 2). [1]

Os angulos dados pelo instrumento em taes observações referem-se: no segundo caso, á direcção da linha de prumo que passa pelo ponto *m*; e no primeiro caso, ao plano do horizonte (indicado por um elemento da superficie livre de um liquido qualquer, em que se supponha existir o ponto *m*): sendo a linha de prumo sempre normal a este plano, e podendo mover-se a massa do prumo ao redor do eixo de suspensão.

1 A figura *EmPO* representa um quadrante do meridiano terrestre, na hypothese de ser a Terra espherica: sendo *O* o centro, *P* um dos pólos do eixo de rotação, *E* o ponto de intersecção do Equador com o meridiano, *Om* um raio da esphera, *mq* o raio do parallelo que passa por *m*.
A recta pontuada supponha-se passando pelos pontos *h*, *s'* e *m*.

Se a Terra fosse uma rocha homogenea de fórma espherica, ou composta de camadas interiores concentricas, mecanicamente homogeneas, isto é, tendo cada uma dellas densidade uniforme; e fosse além disso privada de movimento de rotação, ao redor de um de seus eixos: é fóra de duvida que a direcção da linha de prumo coincidiria com o raio *Om* que passa pelo ponto da observação, e que por conseguinte o plano do horizonte seria tangente á esphera nesse mesmo ponto.

Tendo porém a Terra a rotação diurna que é conhecida, a massa pesada do prumo ficará submettida (como todos os corpos situados na superficie da esphera acima supposta) á acção da força centrifuga, combinada com a attracção terrestre, cuja resultante dará por conseguinte á linha de prumo, que passa pelo ponto *m*, direcção diversa daquella que é indicada pelo raio *Om*: devendo por consequencia soffrer igual desvio o plano do horizonte, para que o elemento da superficie livre do liquido situado no ponto *m* se conserve em equilibrio.

Eu vou determinar agora a direcção daquella resultante, em relação ao raio da esphera, passando por qualquer ponto *m* do meridiano.

Representando por g a intensidade absoluta da gravidade no ponto E do Equador, e por f a intensidade da força centrifuga nesse mesmo ponto, tem-se, como é sabido,

$$f = \frac{g}{289}$$

Se f' representar a grandeza a que se reduz f no parallelo do ponto m, cuja latitude geocentrica Eom representarei por λ, ter-se-ha:

$$f : f' :: Eo : mq; \text{ ou}$$

$$\frac{g}{289} : f' :: EO : EO \times \cos\lambda; \text{ donde se tira}$$

$$f' = \frac{g \cos\lambda}{289}$$

Seja pois f' representada, em grandeza e direcção, pelo segmento mf', tomado no prolongamento do raio mq do parallelo: e seja essa força decomposta na direcção de mn, prolongamento do raio Om, e da tangente mn'; representando mn, mn', em grandeza, as respectivas componentes; as quaes ficarão determinadas pelas seguintes equações:

$$(1) \qquad mn = f' \cos\lambda = \frac{g \cos^2\lambda}{289}$$

$$(2) \quad mn' = f' \operatorname{sen}\lambda = \frac{g \cos\lambda \operatorname{sen}\lambda}{289} = \frac{g \operatorname{sen} 2\lambda}{578}$$

A massa do prumo no ponto m será pois solicitada por tres forças differentes, a saber: a gravidade g no sentido de mo; a componente mn de f' na direcção do raio Om, e obrando em sentido contrario da gravidade; e a componente tangencial mn' obrando no sentido do pólo para o Equador: ou por esta ultima componente de f', e pela differença das duas primeiras $g - mn$, que representarei em grandeza pelo segmento ms do raio mo.

A resultante dessas duas forças será pois a diagonal ms do rectangulo por ellas comprehendido: e com ella coincidirá portanto a direcção da linha de prumo que passar pelo ponto m.

Designando por φ o angulo sms', que forma essa resultante com o raio mo, o desvio da linha de prumo no ponto m será representado por φ.

O triangulo mss' dará:

$$ss' = sm\, tg.\, \varphi; \text{ ou}$$
$$mn' = (g - mn)\, tg.\, \varphi;$$ e substituindo

nesta equação os valores de mn' e de mn, achados acima (1) e (2), virá:

$$tg.\, \varphi = \frac{g \operatorname{sen} 2\lambda}{578 \left(g - g \frac{\cos^2\lambda}{289}\right)}; \text{ ou}$$

$$(3) \qquad tg.\, \varphi = \frac{\operatorname{sen} 2\lambda}{578 - 2\cos^2\lambda}$$

Designando por λ' o angulo *Ehm* dado pela observação, ter-se-ha:

$$(4) \qquad \lambda = \lambda' - \varphi$$

Substituindo na equação (3) este valor de λ, e pondo em logar de $2\cos^2\lambda$ o seu valor médio em todo o quadrante, a saber, a *unidade*; virá finalmente:

$$(5) \qquad tg.\varphi = \frac{sen\,2(\lambda' - \varphi}{577}$$

Esta formula fará conhecer o desvio da linha de prumo para qualquer latitude λ' dada pela observação, praticando duas operações successivas, para tirar della dous valores de φ, em primeira e segunda approximação; isto é, fazendo primeiramente $\varphi = o$ no segundo membro da equação (5); o resultado obtido dará o primeiro valor approximado de φ: e este valor, substituido no segundo membro da equação, dará o segundo valor approximado.

Se na equação (5) se fizer $\lambda' - \varphi$, ou $\lambda = 45° \pm \alpha$; virá:

$$tg.\,\varphi = \frac{\cos(\pm 2\alpha)}{577} = \frac{\cos 2\alpha}{577}$$

Este resultado faz conhecer uma circumstancia importante, a saber: que nos parallelos que se afastam igualmente do parallelo de $45°\,(\pm\alpha)$, o desvio da linha de prumo conserva-se o mesmo.

Se na precedente equação se fizer $\alpha = o$, virá:

$$(6) \qquad tang.\,\varphi = \frac{1}{577} = tg\,(5'\,57'')\,:$$

donde se tira:

$$\varphi = 5'\,57''$$

E' este o maximo desvio da linha de prumo, o qual tem logar no parallelo de 45°.

Se na equação (5) se puzer em logar de φ, no segundo membro, o seu maximo valor, precedentemente achado, e calcular-se o valor de $tg.\,\varphi$ para qualquer latitude obser-

vada λ, comparando esse resultado com o que der a mesma formula, substituindo *zero* em logar daquelle φ maximum: achar-se-ha que o erro commettido neste segundo caso não influe na determinação da grandeza de φ senão até uma pequenissima differença menor que 1''.

Poder-se-ha portanto supprimir, sem inconveniente na pratica, a quantidade φ no segundo membro da formula (5); e dando ao coefficiente constante (6), que ahi multiplica *sen* 2λ, a fórma exponencial, ter-se-ha:

$$(7) \qquad tg.\,\varphi = 10^{3,2382435}\, sen\, 2\lambda'$$

O expoente do numero (10) nesta equação é o logarithmo da $tg.\ 5'\ 57''$.

OBSERVAÇÕES.

1.ª O que acabo de expender, relativamente ao desvio da linha de prumo, é igualmente applicavel á depressão equivalente do plano do horizonte: de modo que a altura observada de um astro no meridiano tem, em excesso, o que falta á sua distancia zenithal, e vice-versa.

2.ª Por esta occasião notarei o erro que commettem aquelles que, admittindo o desvio na linha de prumo, consideram todavia invariavel a posição do plano do horizonte, isto é, sempre tangente á esphera; porquanto a mesma componente tangencial da força centrifuga, que produz o desvio na linha de prumo, altera da mesma maneira a superficie livre dos liquidos, conservando-se a perpendicularidade daquella linha sobre o plano tangente a esta, para que sejam satisfeitas as condições de equilibrio, segundo os principios da hydrostatica.

Na *Illustração* (jornal francez) de 1854 annunciou-se em termos encomiasticos a invenção de um apparelho destinado a demonstrar a existencia da rotação diurna da Terra; o qual funda-se no erro acima notado, suppondo o seu autor (M. Richard) que o plano do horizonte é independente da

acção da força centrifuga, em quanto produz ella na direcção da linha de prumo um dado desvio.

Os resultados a que cheguei na precedente investigação, dependendo de condições especiaes relativamente á constituição physica do nosso planeta, não autorisam por certo que delles se faça rigorosa applicação ao espheroide terrestre, cuja figura não coincide com a da esphera, segundo mostram os factos observados.

Todavia, na ignorancia em que nos achamos sobre a determinada figura da Terra, póde-se afoutamente consideral-a como um espheroide de revolução muito proximo da esphera; visto que as observações do pendulo, feitas em diversos meridianos e parallelos differentes, dão a relação entre os dous eixos principaes do espheroide na razão de 335 para 336 (Laplace, *Mech. cel.*, liv. 3.°)

Neste presupposto eu passo a fazer a applicação da formula (7) na determinação dos elementos geodesicos, que tem sido empregados até o presente na investigação da figura do espheroide terrestre.

E' sabido que da comparação de dous arcos, medidos no mesmo ou differente meridiano, correspondentes a 1°, e dos respectivos raios de curvatura, se deduzem as duas formulas seguintes, que dão a relação entre os dous eixos principaes do espheroide de revolução osculador nos pontos correspondentes á latitude media, em cada um dos referidos arcos, a saber:

$$(m) \qquad \frac{a-b}{a} = 1 - \sqrt{1-e^2}$$

$$(n) \qquad e^2 = \frac{1-\left(\frac{d}{D}\right)^{\frac{2}{3}}}{sen^2 L - \left(\frac{d}{D}\right)^{\frac{2}{3}} sen^2 l}$$

a b representam, nestas equações, o semi-eixo maior e o semi-eixo menor do espheroide osculador; sendo por conseguinte a fracção $\frac{a-b}{a}$ o achatamento desse espheroide: e a ellipticidade, isto é $\sqrt{\frac{a^2-b^2}{a^2}}$: D d as grandezas differentes de dous arcos de 1°, cujas latitudes, correspondentes ao meio de cada um, são designadas respectivamente por L l.

Cumpre notar aqui que a grandeza do arco de 1° é deduzida da relação entre o comprimento do arco medido no meridiano e o numero de gráos comprehendido na differença das latitudes extremas, ou na sua amplitude angular.

Laplace faz menção de sete arcos medidos em diversos meridianos na Europa, na America e na Africa (além destes foram medidos posteriormente um na Suecia e outro na India); a saber: o 1.° no Perú sobre o Equador, por Bouguer: o 2.° no Cabo da Boa-Esperança, por Lacaille: o 3.° na Pensylvania, por Mason e Dixon: o 4.° na Italia, por Boscovich e Le Maire: o 5.° em França, por Delambre e Mechain: o 6.° na Austria, por Licesganing: o 7.° na Laponia, por Clairaut e Maupertuis.

Com os arcos de um gráo, deduzidos de cada um destes arcos dados pelas operações geodesicas, tentaram os geometras todas as combinações possiveis, sem que obtivessem dous resultados conformes: offerecendo mesmo algumas dessas combinações resultados incompativeis com o que já era conhecido pelas observações do pendulo.

Laplace, procurando achar com a reunião de todos esses dados qual seria o ellipsoide osculador mais provavel, empregou um methodo novo de analyse em tal investigação; e d'ahi concluiu ser o achatamento desse ellipsoide $\frac{1}{312}$, exprimindo-se a este respeito da maneira seguinte: « Cette

expression donne $\frac{R}{86,26}$[1] (336,24 metros) pour l'erreur du degré de Laponie; erreur beaucoup trop grande pour être admise: ce qui confirme ce que nous avons dit, savoir, que la terre s'écarte sensiblement de la figure elliptique. (*Mech. cel.* ibid.) »

Empregando depois o mesmo methodo de analyse unicamente sobre os elementos deduzidos do grande arco medido em França [$10^g,7487 = 9^\circ,6738$, entre Montjoui (Barcelona) e Dunkerque] achou um resultado que lhe pareceu mais extraordinario ainda, pela circumstancia de ser a medida desse arco a que lhe merecia maior confiança; a saber $\frac{1}{150,6}$.

Combinando porém o arco de 1°, tomado na latitude media desse grande arco, com o arco correspondente ao Equador, achou para o achatamento do ellipsoide osculador $\frac{1}{334}$.

Tendo assignado o mesmo geometra $\frac{1}{335,78}$ para o achatamento do espheroide terrestre, deduzido das observações do pendulo, diz elle por essa occasião o seguinte: « Cela s'accorde d'une manière remarquable avec l'ellipticité conclue des mesures de France et de l'Equateur (*Mech. cel.* ibid.) »

Se o grande geometra, quando assim se exprimia, não estivesse dominado pelo pensamento que emittira no trecho precedente, no qual mostrára haver já desesperado da ellipticidade do espheroide terrestre, elle tiraria sem duvida dessa mesma coincidencia, que tão notavel lhe pareceu, a consequencia logica, que se apresentaria naturalmente a um espirito desprevenido; a saber: que nas outras combinações dos arcos medidos, cujos resultados se afastaram tão notavelmente do que achára naquella combinação unica, alguma circumstancia importante devêra ter sido provavel-

[1] R = 3,^{m}898 : é a regoa que serviu de unidade a Delambre.

mente desattendida pelo analysta, cuja influencia por outra parte desapparecêra naquelle caso singular.

Esta illação, com quanto pareça ousada, vai receber, segundo penso, a sua irrecusavel confirmação de alguns resultados que passo a apresentar.

1.ª *combinação.* O arco do Perú medido no Equador, e o arco de Tornea (Laponia), o mais refractario (permitta-se a expressão) dos arcos comparados.

Os elementos relativos ao primeiro arco não precisam de correcção alguma, por serem as latitudes extremas *zero*, e 3° 7′ 1″ S.; tomando-se para latitude media *zero.*[1]

Pelo que respeita ao segundo, depois de corrigidas as latitudes extremas, pela formula (5) ou (7), deduzem-se da amplitude real do arco medido *a grandeza do arco correspondente a* 1.°, *e a latitude media.*

Estes elementos assim corrigidos, e postos nas formulas m e n, dão para o achatamento do espheroide osculador $\frac{1}{280}$; servindo-se da amplitude angular do arco medido dada por Laplace, a saber: 57′ 28″, 5; e $\frac{1}{302}$ empregando a amplitude determinada por Clairaut e Maupertuis (57′ 30″,5).

2.ª *combinação.* O arco comprehendido entre Montjoui e Carcassonne, e o que vai do Panthéon de Paris até Dunkerque: os quaes formam os extremos do grande arco medido em França.

Sendo feitas em cada um destes dous arcos as devidas correcções, deduzidos, como se praticou no caso precedente, os elementos precisos para o calculo; as formulas m e n dão para o achatamento do espheroide osculador $\frac{1}{293}$.

[1] Em rigor devêra empregar-se como latitude media 1° 33′ 30″, 5: mas a substituição desta latitude por zero não tem influencia apreciavel no resultado.

3.ª *combinação*. O arco do Perú, e o grande arco medido em França.

Praticando como se procedeu nas duas precedentes combinações, acha-se para o achatamento do espheroide osculador $\frac{1}{343}$.

Ora sendo admissivel, na opinião de Laplace, qualquer achatamento obtido menor do que $\frac{1}{230}$ (achado por Newton para o caso de ser a Terra um espheroide homogeneo) dentro dos limites dos erros possiveis nas operações geodesicas, demonstrada fica pelos resultados precedentes a necessidade de attender-se ao desvio da linha de prumo, na determinação das latitudes terrestres, uma vez que sejam considerados como satisfactorios esses mesmos resultados.

Cumpre aqui notar uma circumstancia attendivel, cujo conhecimento contribuirá para fazer apreciar melhor a verdade da precedente asserção. Ao arco medio de 1°, deduzido da total amplitude do arco medido em França, corresponde a latitude media 46°,117: e segundo se observou anteriormente, tratando-se de investigar a lei que segue o desvio da linha de prumo, as latitudes que se afastam igualmente do parallelo de 45° tem desvios iguaes, e no mesmo sentido. D'aqui se conclue que aquelle arco de 1° deduzido da amplitude do arco medido, ainda não corrigida, deve aproximar-se muito da grandeza do que fôra determinado, depois de feitas as devidas correcções nas latitudes extremas, a saber, de Montjoui e de Dunkerque; e que por conseguinte o resultado que obtivera Laplace, servindo-se desse elemento, devêra semelhantemente dar uma aproximação satisfactoria do achatamento do espheroide terrestre.

Corroborarei ainda esta observação produzindo um facto analogo, devido á influencia da mesma causa.

Considere-se o arco de França prolongado desde Formentera até o parallelo de Greenwich, cujo comprimento

total é hoje conhecido: sendo a amplitude angular 12° 48′ 50″. Ter-se-ha para latitude media corrigida 44°,973. A combinação deste arco com o do Perú dá o achatamento de $\frac{1}{330}$; sem que a grandeza do arco de 1° soffra correcção alguma, por conservar-se a mesma amplitude do arco medido entre Formentera e Greenwich, ainda depois de corrigidas as latitudes extremas.

Tomando o termo medio das fracções $\frac{1}{302}$ $\frac{1}{293}$ $\frac{1}{343}$ tem-se $\frac{1}{311}$ para o achatamento medio: ou $\frac{1}{304}$ pondo $\frac{1}{280}$ em logar de $\frac{1}{302}$.

Pela theoria da Lua achou Laplace, para o achatamento do espheroide terrestre, $\frac{1}{306}$.

No que venho de expender, relativamente á figura da Terra, tive por objecto não só justificar a applicação da formula (5) [do desvio da linha de prumo] ao espheroide terrestre, com aproximação toleravelmente satisfactoria na practica, como principalmente chamar a attenção dos geometras para esta questão de subido interesse para a sciencia, afim de que, uma vez admittidos os factos que acima apresentei (indicando ao mesmo tempo os meios de sua verificação), hajam elles de investigar as modificações que convém fazer na referida formula, para tornal-a mais adaptavel á figura espheroidal do nosso planeta.

Em um trabalho especial, em que me proponho tratar deste objecto com o necessario desenvolvimento, comprehenderei nas minhas investigações a questão do estado primitivo e actual constituição physica da Terra.

Porei termo a este meu trabalho fazendo algumas observações importantes acerca do emprego da formula destinada a dar em cada parallelo terrestre o desvio da linha de prumo, que eu chamarei *desvio centrifugo*.

1.ª Para corrigir do desvio centrifugo as alturas observadas fóra do meridiano, será indispensavel reportar cada uma dellas a este plano, por meio do azimuth observado; e feita ahi a devida correcção no angulo que representa a sua projecção, o mesmo azimuth servirá, com sufficiente aproximação, para transferir esse angulo assim corrigido ao verdadeiro vertical que passa pelo astro, ou pelo ponto observado.

Nas observações que tiverem por objecto a determinação do tempo, não ha necessidade de correcção alguma, visto que o resultado deve convir a qualquer ponto do meridiano em que se achar o observador: como seja na determinação das longitudes pelas distancias lunares.

2.ª Na applicação da formula do desvio centrifugo deve attender-se a que ella não poderá dar resultados admissiveis para um observador collocado dentro da zona equatorial, onde a figura da Terra se torna mais pronunciadamente ellipsoidal, sem que se faça nelles alguma correcção, a qual varie ao mesmo tempo com a posição do observador. E em quanto a sciencia se não pronuncía a tal respeito, eu proporia que, a partir mesmo do parallelo de 30 gráos, se fizesse uma diminuição nos desvios calculados, na razão de $\frac{1}{10}$ por cada tres gráos que o observador se aproximar do Equador.

3.ª Cumpre advertir que na correcção das latitudes terrestres, pelo que respeita ao desvio centrifugo, não se deve considerar a latitude corrigida [representada por λ na equação (4)] como geocentrica, mas sim como determinada em geral pela intersecção do raio do Equador com a normal á superficie do espheroide terrestre, que passa pelo ponto de observação no meridiano; ou que é a mesma cousa, com o raio da esphera osculadora nesse mesmo tempo.

Rio de Janeiro, 30 de Outubro de 1855.

Candido Baptista de Oliveira.

NOTA.

Cumpre fazer aqui uma observação curiosa.

M. Swanberg, astronomo Sueco, auxiliado por alguns outros sabios da mesma nação, se propôz verificar as operações geodesicas executadas por Maupertuis e Clairault na Laponia, no anno de 1736; das quaes deduziram estes sabios a grandeza do arco de 1° correspondendo á latitude media de 66° 20′ prox.

Para esse fim mediu Swanberg uma nova base, sobre o mesmo rio Tornéa, pouco differente, em posição e comprimento, da base de que se havia servido Maupertuis: e dos trabalhos que executára, nos annos de 1801, 1802, 1803, para obter o comprimento do arco de 1° 39′ 19″ 56, medido sobre um meridiano, na latitude media de 66° 20′ 10″ 04, deduziu elle para o arco de 1° o comprimento de 57,196 toesas. Ora, tendo o comprimento de 57,420 toesas o arco de 1° determinado por Maupertuis e Clairault, na mesma latitude media (differindo apenas 10″), resultára da comparação dos dous arcos de 1° a differença de 224 toesas, a qual supporia um erro de cerca de 10″, na amplitude angular do arco medido por estes sabios, para *menos*.

M. Swanberg, comparando o seu arco de 57,196 toesas com o do Equador, medido por Bouguer, achou para expressão do achatamento do ellipsoide osculador na referida latitude $\frac{1}{323}$.

É notavel que a simples correcção do *desvio centrifugo*, applicada, segundo a nossa theoria, ás latitudes extremas

do arco medido por Maupertuis, nos houvesse dado uma differença de 9″ para *mais*, comparando a amplitude angular, dada pela observação, com a que fôra deduzida das latitudes corrigidas: achando nós com esses elementos a expressão do achatamento muito aproximada da precedente.

Daqui se conclue que, a ser exacto o nosso principio da correcção centrifuga, commettêra M. Swanberg para *mais* o mesmo erro que elle, e os proprios sabios francezes, haviam imputado para *menos* a Maupertuis e Clairault. E cousa singular! a Academia das Sciencias de França galardoou esses trabalhos de M. Swanberg, conferindo-lhe a medalha de distincção fundada por M. de la Lande!

PROBLEMA.

Determinar a latitude de um ponto qualquer do globo terrestre, sendo ahi observadas duas alturas *de uma mesma estrella, situada em qualquer dos dous hemispherios celestes, a saber: uma dessas alturas tomada no meridiano do logar, e a outra fóra deste plano; sendo tambem dado o* azimuth *da estrella, cuja declinação suppõe-se desconhecida.*

Represente (na figura 3) *ADB* um arco do circulo descripto por uma estrella, na sua rotação apparente sobre o horizonte do logar da observação; seja *D* o ponto culminante da sua excursão; e *O* o centro do circulo da rotação diurna da mesma.

A recta *DO* representará a intercepção do plano do meridiano com o plano do circulo de rotação da estrella: suppondo-se o arco $AD = DB$, será a corda *AB* perpendicular a *DO*, e tambem ao plano do meridiano.

Sejam pois dadas pela observação a *altura vertical* da estrella no ponto *A*, a qual representaremos por *h*; e a *altura meridiana*, que designaremos por *H*; sendo o angulo *azimuthal*, correspondente á primeira posição, representado por *a*.

Trata-se de achar com estes dados a distancia angular entre o ponto *D* e o ponto *O* em relação ao observador; isto é, o angulo formado pelo raio visual dirigido á estrella com o eixo de rotação da esphera celeste, o qual passa pelo ponto *O*, e pelo olho do observador. Representando por φ este angulo, e por λ a latitude pedida, ter-se-ha $\lambda = \pm(H - \varphi)$: isto é, a latitude igual á elevação ou á depressão do pólo, em relação ao horizonte do logar, estando a estrella observada no hemispherio do pólo visivel no primeiro caso; e tendo logar o segundo caso, na hypothese contraria.

Reporte-se o azimuth *a* ao plano que passa pelo olho do

observador, e pela corda do arco ADB; e tenha nesse plano a grandeza a'. Reporte-se semelhantemente a altura observada h ao plano do meridiano; e tenha nesse plano a grandeza h'.

Ter-se-ha, pelo principio das projecções,[1]

$$(1)\ sen\ a' = sen\ a\ cos\ h. \qquad (2)\ sen\ h = sen\ h'\ cos\ a'.$$

É evidente que os angulos a' e $H-h'$ representam as distancias angulares entre os pontos A e E, E e D, em relação ao observador: designando por γ a distancia angular entre os pontos A e D, ter-se-ha (projectando na esphera celeste as rectas AE, ED, AD) um triangulo espherico rectangulo, cujo angulo adjacente á hypothenusa (que é a projecção da corda AD), no ponto correspondente a D, designaremos por Δ; o qual é commum ao triangulo isosceles espherico, que tem por vertice a projecção do ponto O na superficie da esphera, e cuja base é γ.

Ter-se-ha portanto no triangulo rectangulo

$$(3)\ldots\ cos\,\gamma = cos\,a'\,cos\,(H-h'). \quad (4)\ldots\ sen\,a' = sen\,\gamma\,sen\,\Delta$$

e no triangulo isosceles

$$(5)\ldots\ldots\ tg.\ \varphi = tg.\ \tfrac{1}{2}\gamma\,\frac{1}{cos\,\Delta};$$

empregando neste caso a formula conhecida

$$tg.\ \frac{a+b}{2} = tg.\ \tfrac{1}{2}c\ \frac{cos\left(\frac{A-B}{2}\right)}{cos\left(\frac{A+B}{2}\right)};\ \text{e fazendo } a=b,\ A=B.$$

As equações 1, 2, 3, 4, 5 resolvem pois completamente o problema proposto; e eliminando das referidas equações as

[1] A formula geral é $sen\ a'\ cos\ \mu = sen\ a\ cos\ p\ cos\ q$; na qual a é a projecção do angulo a'; μ o angulo comprehendido entre os dous planos; p e q os angulos formados pelos lados com as suas projecções. Quando se tem $\mu = p$, virá $sen\ a' = sen\ a\ cos\ q$.

quantidades Δ, γ, a', ficará a solução practica reduzida á applicação das duas formulas seguintes:

$$(A)\ldots\ tg.\ \varphi = \frac{sen\ h' - sen\ h\ cos\ (H - h')}{sen\ h\ sen\ (H - h')}$$

$$(B)\ldots\ sen\ h' = \frac{sen\ h}{\sqrt{1 - sen^2\ a\ cos^2\ h}}$$

Estas formulas poderáõ reduzir-se a uma só, pela eliminação de h'; ficando assim a $tg.\ \varphi$ expressa nos dados immediatos da observação; a saber, a, h e H: e virá

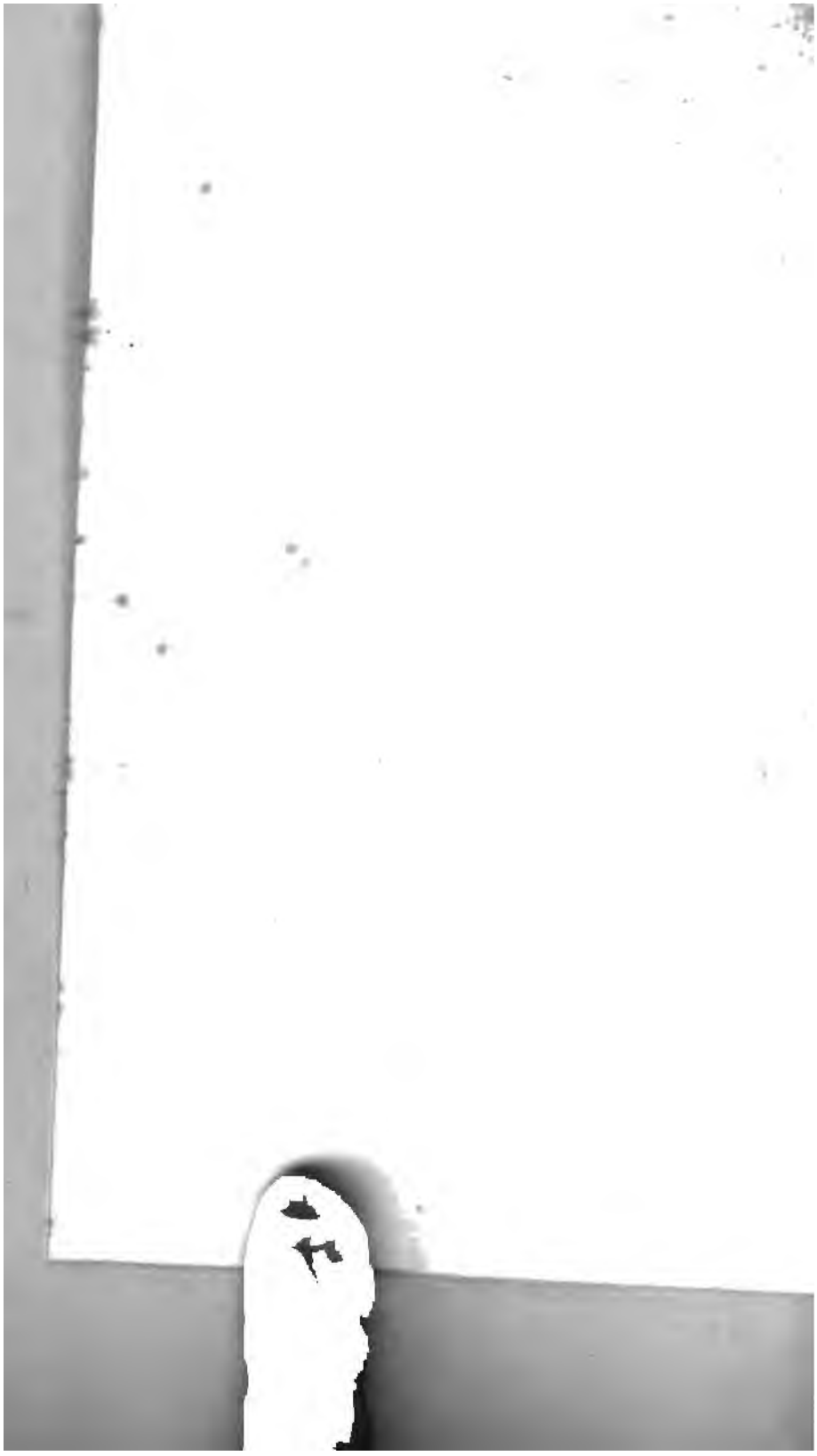
$$(C)\ldots\ tg.\ \varphi = \frac{1 - (cos\ H\ cos\ h\ cos\ a + sen\ H\ sen\ h}{sen\ H\ cos\ h\ cos\ a - cos\ H\ sen\ h}$$

A formula (B) deverá ser conservada para o fim especial de reduzir qualquer altura observada ao plano do meridiano, nos casos em que fôr isso preciso.

Rio de Janeiro, 15 de Outubro de 1854.

Candido Baptista de Oliveira.

balança.



METROLOGIA

NOTA SOBRE UMA NOVA APPLICAÇÃO DO PRINCIPIO DO NONIUS NA MEDIÇÃO DAS GRANDEZAS, COM APROXIMAÇÃO INDEFINIDA.

O NONIUS PROGRESSIVO.

Na applicação das sciencias que tem por objecto o estudo das grandezas de toda a especie, e das relações que estas guardam entre si; isto é, na practica das sciencias mathematicas, e das sciencias physicas em geral, é indispensavel o emprego de meios rigorosos para obter medidas precisas do *tempo*, do *peso*, e da *extensão*.

Graças á descoberta do pendulo por Galileo, e á feliz applicação que fizera depois Huygens desse precioso instrumento como regulador do movimento nos relogios ou chronometros, ficaram ha muito em completo desuso as imperfeitas clepsydras empregadas pelos antigos para esse fim: de modo que póde hoje dizer-se afoutamente que o *tempo* é medido com a ultima exactidão, ainda mesmo nas suas menores fracções.

Outro tanto diremos da avaliação do *peso*, cuja medida póde obter-se com precisão absoluta, usando do processo simples e engenhoso de produzir o equilibrio em uma balança, substituindo-se alternadamente na mesma concha dous pesos equivalentes, por muito defeituosa que seja essa balança.

Pelo que respeita porém á *extensão,* considerada na sua especie elementar, a *linha*, não se chegou ainda a conseguir a precisa exacção nesta parte, embora sejam conhecidos e se empreguem actualmente meios diversos de aproximação, os quaes satisfazem na maior parte dos casos as necessidades da sciencia.

Foram Pedro Nunes e Galileo os primeiros que, reconhecendo em épocas differentes essa necessidade, propuzeram a adopção de meios artificiaes para medir as pequenas grandezas, que escapam á apreciação dos instrumentos graduados. E neste intuito suggerira Galileo a idéa do seu *Prisma micrometrico;* consistindo este em um prisma triangular metallico, revestido em uma parte do seu comprimento (o espaço de meia polegada, por ex.) pela circumvolução de um arame tenuissimo, guardando as espiras perfeito contacto umas com outras.

Uma vez achada a relação entre uma dada divisão de um instrumento graduado (um gráo por ex.) e o numero correspondente de circumvoluções do arame, pondo-se em contacto immediato a aresta do prisma com o limbo do instrumento, facil seria determinar assim, com o auxilio de uma lente, fracções do gráo tanto menores quanto mais delgado fosse o arame empregado no revestimento do prisma.

É provavelmente desta idéa primitiva que partíra a invenção dos diversos micrometros que estão hoje em uso, especialmente nas observações astronomicas, para apreciar pequenas grandezas, como sejam entre outras os diametros apparentes dos corpos celestes.

Vem finalmente a escala denominada *Vernier* ou *Nonius*, a qual, por meio de uma combinação simples e engenhosa das suas proprias divisões com a graduação do limbo do instrumento, fracciona o *gráo* em partes aliquotas expressas em *minutos* e *segundos;* ou as divisões de uma escala qualquer em partes aliquotas das mesmas.

É pois o nosso objecto na presente Nota explicar o principio em que se funda o uso do *Vernier*, e levar a applicação desse principio ás suas ultimas consequencias: conseguindo por este meio chegar a uma aproximação indefinida na medição dos angulos e da extensão linear.

Tome-se uma escala qualquer rectilinea ou circular, dividida em partes iguaes; diga-se em 10 partes iguaes, por ex. Tomando depois uma extensão igual a 9 dessas partes, e dividindo-a semelhantemente em 10 partes iguaes, ter-se-ha assim formado a escala que hoje se chama *Vernier*, a qual, como mostraremos no fim desta Nota, é uma judiciosa modificação do engenhoso meio proposto por Pedro Nunes (um seculo antes de Pedro Vernier) para chegar ao mesmo fim.

Do exemplo acima supposto deve concluir-se, que sendo 10 partes de Vernier iguaes a 9 partes da escala primitiva, a differença entre duas divisões de ambas as escalas é $\frac{1}{10}$ da maior; de modo que, ajustado o *Vernier* sobre a escala, e fazendo-o marchar para direita ou para esquerda, elle avançará, em cada uma das suas divisões que coincidirem successivamente com as da escala, $\frac{1}{10}$, $\frac{2}{10}$, $\frac{3}{10}$ até $\frac{10}{10}$ de uma das partes da escala.

Designando pois por n o numero de partes tomadas da escala ou do limbo graduado de um instrumento; por Δ' a grandeza de cada uma dessas divisões; e Δ'' a grandeza de cada uma das divisões do *Vernier*; ter-se-ha em geral:

$$(1)\ldots\ldots\ n\,\Delta'' = (n-1)\,\Delta' : \text{ donde se tira:}$$

$$(2)\ldots\ldots\ \Delta' - \Delta'' = \frac{\Delta'}{n}$$

A equação (2) mostra que Δ'' se aproximará de Δ' tanto mais, quanto n for maior; isto é, que a differença entre as divisões do *Vernier* e do limbo do instrumento diminue indefinitamente, á medida que n cresce.

Supponha-se que o limbo do instrumento é um circulo completo, graduado em 360°, e cada gráo subdividido em tres partes iguaes, representando cada uma destas 20′ (o que tem logar de ordinario nos instrumentos cujo raio não excede a 5 ou 6 polegadas).

Pondo na equação (2), em logar de $(\Delta' - \Delta'')$, 20″, 10″ 5″; os valores de n correspondentes farão conhecer a grandeza da escala de Vernier para cada um desses casos, a saber:

$$20'' = \frac{20'}{n} = \frac{20''.60}{n}; \quad n = 60 = 3.20$$

$$10'' = \frac{20'}{n} = \frac{20''.60}{n}; \quad n = 120 = 3.40$$

$$5'' = \frac{20'}{n} = \frac{20''.60}{n}; \quad n = 240 = 3.80$$

$$1''\tfrac{1}{9} = \frac{20'}{n} = \frac{20''.60}{n}; \quad n = 1080 = 3.360$$

Vê-se pois que, segundo a applicação que se faz do principio em que se funda o *Vernier*, será $1''\frac{1}{9}$ a menor differença que poderá dar a escala *maxima*, correspondente a 360°; na hypothese de ser o limbo graduado de vinte em vinte minutos.

Mostremos agora como é possivel formar sobre esse mesmo principio escalas analogas ao *Vernier* ordinario, por cuja combinação com este se obtenham successivamente as differenças de 20^{III}, 20^{IV}, 20^{V}, etc.

Para esse fim supponha-se por um momento que a circumferencia do limbo do instrumento se rectifica, e que a sua graduação se repete indefinidamente sobre o prolongamento da linha recta que a representa; o que é admissivel.

Dado isto, a equação (2) fará conhecer, como se praticou

acima, os diversos valores n, correspondentes ás differenças indicadas: e ter-se-ha

$$20'' = \frac{20'}{n} = \frac{20''.60}{n}\ ; \qquad n = 60$$

$$20''' = \frac{20'}{n} = \frac{20'''.\overline{60}^2}{n}\ ; \qquad n = \overline{60}^2$$

$$20^{\text{IV}} = \frac{20'}{n} = \frac{20'''.\overline{60}^3}{n}\ ; \qquad n = \overline{60}^3$$

. . . . . .

Substituindo agora os valores achados n na equação (1) successivamente; e designando por Δ^{II}, Δ^{III}, Δ^{IV}, Δ^{V}, etc., as diversas grandezas das divisões nas escalas respectivas; virá:

$$60\Delta^{\text{II}} = (60-1)\,\Delta^{\text{I}} = 59\Delta^{\text{I}}$$

$$60\Delta^{\text{III}} = \frac{\overline{(60-1)}^2}{60}\Delta^{\text{I}} = \left(60 - \frac{1}{60}\right)\Delta^{\text{I}} = \left(59 + \frac{60-1}{60}\right)\Delta^{\text{I}} = 59\,\Delta^{\text{I}} + \Delta^{\text{II}}$$

$$60\Delta^{\text{IV}} = \frac{\overline{(60-1)}^3}{60^2}\Delta = \left(60 - \frac{1}{60^2}\right)\Delta^{\text{I}} = \left(59 + \frac{\overset{2}{60-1}}{60^2}\right)\Delta^{\text{I}} = 59\Delta^{\text{I}} + \Delta^{\text{III}}$$

$$60\,\Delta^{\text{V}} = \frac{\overline{(60-1)}^4}{60^3}\Delta^{\text{I}} = \left(60 - \frac{1}{60^3}\right)\Delta^{\text{I}} = \left(59 + \frac{\overset{3}{60-1}}{60^3}\right)\Delta^{\text{I}} = 59\Delta^{\text{I}} + \Delta^{\text{IV}}$$

. . . . . .

Ter-se-ha por conseguinte um numero indefinido de escalas successivas, correspondendo por sua ordem ás equações seguintes:

(1.ª) .... $60\Delta^{\text{II}} = 59\Delta^{\text{I}}$

(2.ª) .... $60\Delta^{\text{III}} = 59\Delta^{\text{I}} + \Delta^{\text{II}}$

(3.ª) .... $60\Delta^{\text{IV}} = 59\Delta^{\text{I}} + \Delta^{\text{III}}$

(4.ª) .... $60\,\Delta^{\text{V}} = 59\Delta^{\text{I}} + \Delta^{\text{IV}}$

. . . . . .

A 1.ª destas escalas é a mesma que é conhecida pelo nome de *Vernier*, a qual dá differenças de 20″.

A 2.ª fórma-se dividindo em 60 partes iguaes as mesmas 59 partes do limbo do instrumento, que entram na formação da primeira escala, e mais uma divisão desta; e dará differenças de 20‴, sendo sobreposta ao *Vernier*, de modo que o *zero* das suas divisões se possa ajustar com a divisão do *Vernier* que mais se aproximar de uma divisão do limbo.

Na applicação da (3.ª), (4.ª), etc., se procederá de um modo semelhante ao que acaba de ser expendido relativamente á 2.ª escala: isto é, a 3.ª escala funccionará em relação á 2.ª, do mesmo modo que esta em relação á 1.ª, etc.

Observação. As difficuldades practicas devem pôr um dado limite á construcção e uso das escalas successivas e auxiliares do *Vernier*.

Segundo presumimos, não será admissivel nos instrumentos portateis (cujo raio é de 5 até 6 polegadas) mais que a 2.ª escala além do *Vernier*. E dando este, em taes instrumentos cuja graduação comprehende tres ou quatro partes em cada gráo, differenças de 20 ou 15″, poderá ter-se, pela applicação da 2.ª escala, differenças de 20 e 15‴, ou $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{4}''$.

Nos instrumentos fixos, usados nos Observatorios, poder-se-ha empregar sem inconveniente maior numero de escalas auxiliares, até duas talvez além do *Vernier*.

A graduação destes instrumentos comprehende 6 e 12 partes em cada gráo, representando cada uma 10 ou 5′.

O *Vernier* dará portanto differenças de 10 ou 5″; e as duas escalas auxiliares darão differenças de 10 ou 5‴, de 10 ou 5ᵛ: levando assim a aproximação a

$$\frac{1}{6} \text{ e } \frac{1''}{12}; \text{ ou a } \frac{1}{360} \text{ e } \frac{1''}{720}.$$

O NONIUS PRIMITIVO.

O Dr. Pedro Nunes, o mais distincto geometra e astronomo do seu tempo, floresceu em Portugal no seculo XVI, e publicou em Lisboa, pelos annos de 1542, o seu muito apreciado *Tratado de crepusculis;* no qual descreveu o methodo que inventára para medir mais precisamente os angulos observados com o Quadrante, que estava em uso no seu tempo; e é o seguinte:

Traça Pedro Nunes na superficie plana do limbo do Quadrante 45 arcos de circulos concentricos, aproximados uns dos outros quanto baste para que possam distinguir-se com a simples vista. Divide depois em 90 partes iguaes o arco exterior (1.°): o immediato a este (2.°) em 89 partes iguaes: o seguinte (3.°) em 88 partes iguaes: e assim por diante até o ultimo arco (45°), o qual fica dividido em 46 partes iguaes.

O uso practico desta graduação complexa é o seguinte:

Supponha-se que, na observação de um angulo com esse Quadrante, a linha de prumo, ou linha de fé da alidade, coincide com a 45.ª divisão do 2.° arco: ter-se-ha o valor exacto do angulo observado, em gráos do Quadrante, por meio da proporção seguinte:

$$89 : 45 :: 90° : x = 45° \, 30' \, 20'' \, \frac{20}{89}$$

Se por outra parte se designar por p uma das divisões desse mesmo arco, ter-se-ha:

$$89p = 90°; \quad 89\,(p - 1°) = 1°; \quad p - 1° = \frac{1°}{89} = 40'' \, \frac{40}{89}$$

A differença $(p - 1°)$ multiplicada pelo numero de divisões indicado pela alidade, juntamente com esse mesmo numero representando gráos, dará o mesmo angulo acima achado, a saber:

$$40'' \, \frac{40}{89} \times 45 + 45° = 45° \, 30' \, 20'' \, \frac{20}{89}$$

Demos ainda outro exemplo: e supponha-se que a coincidencia da linha de fé da alidade marca a 45.ª divisão do 11.° arco concentrico; isto é, aquelle que é dividido em 80 partes. Ter-se-ha o valor do angulo observado fazendo a seguinte proporção:

$$80 : 45 :: 90^\circ : x = 50^\circ\ 37'\ 30''.$$

$$80\,p_1 = 90;\ 80\,(p_1 - 1.^\circ) = 10^\circ;\ p_1 - 1^\circ = \frac{10^\circ}{80} = 7'\ 30'':$$

e por conseguinte

$$7'\ 30'' \times 45 + 45^\circ \ldots\ldots = 50^\circ\ 37'\ 30''.$$

Destes exemplos conclue-se que o modo de proceder para obter o valor do angulo observado, em cada um dos arcos graduados do Quadrante de Pedro Nunes, é essencialmente o mesmo que se pratíca no uso do *Vernier*.

Em tal caso qual a vantagem do *Vernier* actualmente em uso? É grandissima! Consiste ella no feliz pensamento que tivera o seu auctor: 1.° De fazer movel com a alidade do instrumento o segundo circulo concentrico do Quadrante de Pedro Nunes, dispensando desta sorte todos os outros circulos concentricos, além do primeiro: 2.° De reduzir esse arco movel ás proporções comparativamente diminutas da sua escala, sem que por outra parte estas alterações affectassem substancialmente o principio do *Nonius*.

Partilhem pois entre si Pedro Nunes e Pedro Vernier a gloria desta admiravel invenção, tão simples na apparencia, quanto fôra util ás sciencias de observação, e ás artes mechanicas em geral.

Damos todavia a denominação de *Nonius progressivo* ao systema de escalas auxiliares do *Vernier*, acima descriptas, com o fim unico de ligar ao que é obra nossa, nesse melhoramento, o honroso nome do seu primitivo inventor.

Rio de Janeiro 25 de Outubro de 1854.

Candido Baptista de Oliveira.

ORNITHOLOGIA

A GRANDE AGUIA DA GUYANA (MAUDUIT)

OU

GRANDE HARPIA DA AMERICA (CUVIER)

FALCO DESTRUCTOR (DAUDIN)

As grandes aves de rapina, pela sua ferocidade e extraordinaria robustez, por sua altivez e ousadia, tem servido em todas as épocas para symbolisar a força e o poder.

Entre os Gregos a aguia era o maior attributo de Jupiter; os Romanos, assim como algumas das mais valentes nações dos antigos tempos, a adoptaram por bandeira, ou como emblema nacional e guerreiro, uso que tem sido adoptado por muitas das nações modernas.

Se alguma das nações da America Meridional tivesse de adoptar como emblema a algum dos tyrannos dos ares, a grande aguia equatorial deveria ter a preferencia entre todas as aves de rapina, preferencia incontestavel pela belleza de suas fórmas, nobreza de seu aspecto, sua coragem, sua ousadia, elegancia e vivacidade de seus movimentos.

Hernandes, Marcgrave e Azara descrevem esta ave tão notavel a todos os respeitos; porém as suas descripções são tão confusas que varios naturalistas deram-lhe nomes

diversos, ou a incluiram em generos differentes, taes como os generos *Aquila*, *Vultur*, *Falco* e *Harpyia*.[1]

Adoptei o nome de *Falco destructor*, dado por Daudin, por ser o que preferiram Lesson e Temminck, aquelles dos naturalistas por mim consultados que melhor o descreveram, e em cujas obras se encontram os melhores desenhos. Em verdade estes desenhos não se assemelham exactamente nem entre si, nem com o exemplar vivo que existe no Museu nacional; porém talvez as differenças provenham das modificações que experimentam todos os animaes, sobretudo os passaros, conforme a idade e o sexo.

O desenho annexo, tirado com a maior exactidão possivel á vista do exemplar vivo do Museu, me dispensa de fazer uma minuciosa descripção. Direi sómente que o *Falco destructor* não póde ser confundido com nenhuma outra ave de rapina, bastando unicamente para o distinguir o collar de plumas que tem em roda do pescoço, e a crista ou poupa que lhe orna a cabeça. Quando se encolerisa, levanta as plumas da crista e do pescoço de um modo tão particular que a sua physionomia se assemelha muito á da coruja. Esta particularidade o torna singular, e inteiramente dissemelhante de todas as aves da mesma familia: de mais, ne-

1 Vieillot foi o naturalista que adoptou o genero *Harpyia*, e denominou *Harpyia maxima* á grande aguia da Guyana de Mauduit, para a distinguir da aguia pequena da Guyana, descripta pelo mesmo Mauduit, á qual deu o nome de *Spizaëtus variegatus*, e Daudin o de *Falco guyanensis*. Lesson e Cuvier estão em duvida se o *Falco harpyia et imperialis* de Shaw, o *Vultur cristatus* de Jacquin, e o *Falco Jacquini* de Gmelin são o mesmo individuo que o FALCO DESTRUCTOR de Daudin. Temminck diz decididamente que não. Dos tres naturalistas que citâmos no texto, o mais confuso é Azara, ou antes o seu annotador, que confunde o *Falco destructor* com a *Uruturana* (*Falco coronatus et superbus* de Shaw), ou *Falco ornatus* de Daudin, que é a aguia média da Guyana de Mauduit, descripta por Marcgrave. Se o *Ytzquantli*, descripto por Hernandes, é o mesmo *Falco destructor*, como querem Cuvier e Lesson, então esta ave é a aguia real do Mexico, que servia de emblema guerreiro dos exercitos dos imperadores do Mexico, em que falla Saverio Clavigero com o nome d'Ysquantzli ou d'Ytzquantli. «Entre las aquilas de mayor tamaño, la mas hermosa y celebrada es las que se llamaõ en el paiz *Ytzquantli*, la qual non solo caza pajaros grandes y libres, sino que tambien ataca las feras y los hombres.» (D. Francisco Saverio Clavigero: *Historia antigua de Megico*).

Se, finalmente, o UYRA'-ASSU' (Uyrá-assú significa, em lingua geral, passaro grande: os Portuguezes o denominaram GAVIÃO REAL, por ser a maior das aves de rapina que conheceram no Brazil), ou gavião real, de que Buffon faz menção, é o *Falco destructor*, então esta ave é conhecida nas provincias de Mato-grosso, Goyaz, Minas, &c.

nhuma tem os tarsos, as garras e o bico mais robustos, nem apresenta maior luxo de plumagem. Esta plumagem é em geral bellissima, principalmente as plumas do ventre e peito: as que formam o feixe situado por baixo das rectrices são tão alvas e delicadas como as do Marabuto.

Pelo grande numero de nomes dados ao *Falco destructor*, e pelos diversos generos em que o tem varios naturalistas, collige-se que elle é ainda pouco conhecido; e na verdade são tão poucos os exemplares que tem chegado perfeitos aos paizes onde floresce a historia natural, que não deve causar sorpresa semelhante confusão.

Por exemplo, Temminck, de todos os naturalistas o que parece ter melhor conhecido esta ave, diz que o individuo que serviu de modelo á figura estampada na sua obra foi falsificado, tirando-se-lhe pennas de um logar para pôr-se em outros, de sorte que algumas, que deviam ser pretas, são brancas, e vice-versa.

Se a sua fórma não é ainda bem conhecida, por mais forte razão os seus costumes e habitos, ou confundidos com os de outros individuos da mesma familia. Colhendo tudo quanto se acha nas obras dos naturalistas modernos, em geral simples copistas de Hernandes, Marcgrave e Azara, e comparando estas noticias com o que tenho observado acerca dos costumes e indole do exemplar vivo do Museu, vou fazer a historia desta ave, que pela sua força, grandeza e ferocidade, representa entre os animaes atmosphericos o mesmo papel que o leão entre os animaes terrestres. [1]

O exemplar vivo que se acha no Museu foi mandado do Alto Amazonas pelo Sr. Jeronymo Francisco Coelho, quando presidente do Pará. Foi apanhado apenas sahindo do ni-

1 «A aguia, diz Buffon, apresenta muitas relações physicas e moraes com o leão, e por consequencia o imperio sobre as outras aves, como o leão sobre os quadrupedes; a magnanimidade que as faz desprezar os pequenos animaes, etc.; as unhas tem a mesma fórma: ambos lançam espantosos gritos; ambos são inimigos de toda a sociedade, altivos e ferozes.»

nho, e poderá ter hoje pouco mais de sete a oito annos de idade. Com tão poucos annos já apresenta maior tamanho do que um grande perú, e esta grandeza póde dar idéa do tamanho a que chegaria no estado de liberdade se, como affirma Klein e outros naturalistas, as aves desta familia podem viver tres ou quatro seculos. Não ha portanto exageração em Hernandes, quando compara a sua estatura á de um grande carneiro, e quando affirma ter visto algumas com seis palmos d'altura, o que é confirmado por Marcgrave.

Estes dous auctores e Azara, que a viram no estado de liberdade, dizem que ellas atacam indistinctamente a todos os animaes, mesmo aos mais fortes e ferozes, sem exceptuar o proprio homem, ao qual quebram o craneo a golpes de bico e garras. Todas as outras aves, mesmo o atrevido e voraz *Caracará*, fogem espavoridas logo que o *Falco destructor* se aproxima dellas. [1]

« Esta especie d'aguia, diz Hernandes, arrosta os animaes ferozes, e não teme atacal-os; mesmo domesticada, não hesita em lançar-se sobre os homens pela mais leve provocação da parte destes, e não são raros os casos de matarem os filhos dos Indios e devoral-os, tanto o seu caracter é brigador, feroz e cruel. »

Citarei ainda um exemplo, extrahido da obra recentemente publicada por M. de Castelnau, na parte que trata

1 No Paraguay, e nos outros Estados da lingua hespanhola, chamam a este passaro *Carancho*, e no Brazil *gavião*; o nome de *Caracará* é guaraní, que assim o denominaram porque seus gritos imitam perfeitamente a pronuncia desta palavra: é o *Circus brasiliensis* de Brisson, ou *Falco brasiliensis* de Linneo.

O *Caracará* é a mais audaz e voraz de todas as aves de rapina. Vive de carnes corruptas e sans, d'insectos, de reptis, finalmente tudo convém á sua insaciavel voracidade. Quando está muito esfomeado, ataca indistinctamente a todos os passaros, mesmo ao abestruz; tambem ataca os cabritos, carneiros, gallinhas, pintos, &c.; e se uma manada de carneiros ou de cabras não fôr bem guardada, não é raro encontrar um bando de *Caracarás* devorando o cordão umbilical, e arrancando os intestinos dos cabritos e cordeiros recemnascidos. Persegue os passaros que levam no bico alguma presa, e á força os obrigam a largar o seu manjar, que apanham no ar e devoram immediatamente. Levam finalmente o seu atrevimento a ponto d'acompanharem os caçadores, e de roubar-lhe o fructo de seus trabalhos: aproveitando-se do momento em que estes atiram, se o *Caracará* percebe que a victima ficou apenas ferida, lança-se sobre ella, acaba de a matar, e a leva comsigo nas garras, procurando um logar onde a possa devorar tranquillamente.

da viagem do Ucayala aos Pampas del Sacramento: « Em uma casa da nação dos *Sepibos* achámos uma magnifica harpia ou aguia destruidora, que comprei aos Indios. Em quanto elles faziam uma gaiola para prendel-a, o meu pequeno Indio Catama aproximando-se muito della, a aguia se lançou sobre elle, e em um instante a cabeça do pobre rapaz ficou coberta de sangue; foi mesmo com muito trabalho que obrigámos a este temivel passaro a largar a sua presa. Os *Conibos* (continúa M. de Castelnau), outra horda selvagem do Ucayala, apanham todas as harpias que podem, e as conservam em grandes gaiolas. Em certas épocas do anno elles as matam em uma festa celebrada de proposito para isso. Convidam todos os seus amigos, e no fim do banquete tiram a harpia da gaiola, formam-se em um vasto circulo em torno della, e atiram-lhe flechas antes que possa tomar o seu vôo. [1] »

As harpias americanas, assim como as outras especies d'aguias, vivem de preferencia nos logares solitarios das montanhas escarpadas, e fazem seus ninhos nas fendas dos rochedos. Parece que tem pouca affeição a seus filhos, pois que apenas estes tem forças para voar são immediatamente expellidos dos ninhos, e forçados a procurar a sua subsistencia.

O macho, como o mais forte, não querendo partilhar o producto de suas caçadas, sempre esfomeado, e nunca saciado pela enorme quantidade d'alimentos que exige o seu voraz appetite, apenas consente que a femea habite perto delle quando vela sobre a sua progenitura. Parece que a natureza como que abafou na maior parte das aves de rapina, assim como em todos os quadrupedes ferozes, as ternas affeições com que ella soube embellezar a creação. Talvez

1 M. de Castelnau parece adoptar para esta ave, que aliás denomina *Harpia destruidora*, o nome especifico de *Falco cristatus* de Linneo; mas, como já disse, é muito duvidoso se Linneo designa com este nome o *Falco destructor* de Daudin. (Consulte-se a este respeito a obra publicada pelos discipulos de Cuvier, que tem por titulo *O Reino animal*, &c., para servir d'introducção á anatomia comparada de Cuvier.)

seja isto devido, como observa Bory de Saint-Vincent, ao uso continuo da carne e do sangue, e tudo leva a acreditar que é esta, se não a unica, ao menos a principal causa, pois que não se encontra a mesma crueldade, os mesmos instinctos destruidores nas aves granivoras, nem nos doceis ruminantes.

Sempre avido de carnagem e de combates, o *Falco destructor* despreza as presas faceis e timidas; e, ou por instincto de carnagem, ou o que é mais provavel, pela difficuldade de caçar pequenos passaros, elle nunca os ataca, mesmo quando está faminto, mas devora com feroz deleite as carnes palpitantes dos grandes animaes, e sómente em falta absoluta de outra alimentação é que se lança sobre cadaveres corruptos.

Attribuem-lhe um vôo rapido e mais elevado do que o de todos os outros volateis, e uma vista capaz de perceber do mais alto ponto a que póde chegar os menos volumosos animaes terrestres, mesmo os reptís, sobre os quaes se lança como uma pedra cahindo verticalmente, e com tal certeza que raras vezes a victima lhe escapa.

Estes costumes podem ser attribuidos a todas as aguias, e em geral a todas as aves de rapina. É quasi impossivel observar os costumes e a indole dos animaes no estado de liberdade, sobretudo quanto ás aves. No estado de domesticidade um observador attento póde estudal-os, ainda que necessariamente estes costumes se alterem pelo decurso do tempo.

Desde que chegou esta ave tão notavel, comecei logo a observar-lhe os instinctos e os habitos: agora passarei a dar uma succinta conta do resultado destas observações.

Vieillot adoptou um genero á parte para as aguias da America, que denominou *Harpias*, dando o nome de *Harpyia maxima* á que faz o objecto do presente artigo. [1]

1 Vieillot deu-lhe este nome para a distinguir da pequena aguia da Guyana, descripta por Mauduit, que muito se assemelha á grande: é o *Spizaëtus variegatus* do mesmo Vieillot, e o *Falco guyanensis* de Daudin.

Os caracteres deste novo genero não pareceram até Cuvier bastantemente assignalados para marcar os limites que separam as harpias das outras aguias; mas, se attendermos ao que refere Virgilio a respeito dessas famosas deosas ou demonios alados, que arrebatavam e sujavam tudo quanto encontravam, o nome de harpia convem perfeitamente ao *Falco destructor*. Excitado pela fome continua que o devora, elle procura arrebatar todos os animaes que se lhe apresentam, mata-os, e lhes devora carne e ossos se são volateis, e o mesmo faz aos pequenos quadrupedes ainda tenros. Póde-se dizer que elle aproveita quasi todas as partes de suas victimas, e converte tudo em succos nutritivos, por quanto a massa d'excrementos que lança é insignificante em relação aos volumes devorados.

Estes excrementos são alvissimos, tem a consistencia da nata de cal, e quasi inteiramente compostos de urato d'ammoniaco e de mui pouco urato de cal. Lemery diz que o excremento dos Falcos passa por um efficaz resolutivo sendo applicado sobre a parte enferma, e que bebido produz o effeito de um forte sudorifico; que a sua gordura é empregada nas doenças de olhos, para resolver os tumores, para amollecer e fortificar os nervos; finalmente que a sua carne é muito estimada para a cura das molestias de cerebro. Estas virtudes, verdadeiras ou falsas, gozam de inteiro credito entre os selvagens e os civilisados do Alto Amazonas a respeito do *Falco destructor*, a cujas garras se attribuem muitas virtudes medicinaes ou supersticiosas.

Os excrementos são lançados com força para longe, e por tanto sujam tudo quanto encontram. É este um outro ponto de contacto com as fabulosas harpias; entretanto a Harpia americana é extremamente aceiada. Para expellir os seus excrementos sem sujar-se, ella toma as maiores precauções: levanta as rectrices, e abaixa o feixe de plumas alvissimas que tem debaixo da cauda; inclina-se para a frente, e esforça-se para lançar o mais longe

possivel a massa semifluida que constitue o residuo de sua alimentação.

Não se limita a isto o seu aceio. Quando acaba de comer, lava sempre o bico e os pés; e se a victima está suja, ou se apresenta uma côr que denote um começo de corrupção, antes de a devorar ella a lança no seu bebedouro, donde sómente a tira depois de passado algum tempo. O resultado destas precauções é achar-se sempre tão limpa que não é possivel encontrar-se a mais leve mancha em nenhuma parte de seu corpo.

A grande quantidade de alimentos, que o *Falco destructor* póde devorar em um dia, parecerá uma exageração áquelles que não tiverem tido occasião de observar a sua extraordinaria voracidade. Si eu mesmo não fosse testemunha quotidiana dessa monstruosa fome, não poderia acredital-a, ainda que me fosse referida por pessoa que reputasse da mais inteira veracidade.

Para fazer-se idéa desse appetite incrivel, que deve causar o seu tormento quando no estado de liberdade não encontrar victimas, basta dizer que no dia da sua chegada devorou um perú, um leitão e uma gallinha, alem de quatro libras de carne de vacca [1]!

Deita-se-lhe todos os dias maior ou menor numero de animaes, taes como perús, patos, gallinhas, leitões, ratos, etc. Nunca rejeitou nenhum, a não estar corrupto; porém em algumas occasiões não devora o mesmo animal de uma só vez; come uma parte, e guarda a outra para algum tempo depois, como um gastronomo que quer saborear lentamente um manjar delicioso.

Prefere sempre os animaes vivos, e esta preferencia se

1 Conforme Spallanzani, a capacidade do papo (*ingluvies*) das aguias é doze vezes maior que a do ventriculo, e póde servir de reservatorio para a sua alimentação durante muitos dias. Esta conformação explica a causa desse jejum apparente a que se submettem quando não lhes dão de comer durante muito tempo, ou quando no estado de liberdade não lhes é possivel apanhar nenhum animal. A natureza foi providente em tudo!

manifesta por gritos, por movimentos violentos, e por um augmento de ferocidade.

São notaveis as precauções que toma para não ser offendido por qualquer animal que quer matar. Este singular instincto de conservação se tornou sensivel em occasião de se lhe lançar na gaiola um desses passaros marinhos a que o vulgo chama *Mergulhão* (*Sula brasiliensis*, Spix). O misero passaro levantou o enorme bico, sua unica defesa, e pareceu ameaçal-o. O *Falco destructor*, como se temesse o mal que o Mergulhão lhe podia fazer, hesitou um momento; mas bem depressa tomou tão acertadamente as suas medidas que, quando se atirou sobre elle, o bico da victima ficou fechado entre duas de suas garras, como si estivesse encerrado em um annel.

Duas caçadas feitas por sua propria industria dão plena idéa de sua destreza no estado de liberdade.

Uma pequena cadella, em um estado mui adiantado de gravidez, ficou por esquecimento fechada nos salões correspondentes á porta d'entrada central. Procurando uma sahida, como talvez a janella onde se acha a gaiola que serve de prisão ao *Falco destructor* lhe parecesse o logar proprio para isso, suppõe-se que introduzira a cabeça por entre dous dos varões da mesma gaiola, cujo intervallo é de pouco mais de polegada e meia. Ouviu-se um grito . . . . quando se acudiu já a infeliz cadella estava reduzida a pedaços, e o Falco lhe bebia o sangue e lhe devorava as carnes com acompanhamento de gritos espantosos e visiveis signaes da mais cruel satisfação.

Outra caçada, ainda mais notavel do que esta, teve logar com um animal ao qual a natureza armou de tal maneira que parecia tel-o posto a abrigo de qualquer ataque. Enviaram ao Museu um *Cuandú* ou pequeno porco-espinho (*Histrix insidiosa*, Lieth), mui manso, mas que, não perdendo os seus habitos silvestres, procurava logares obscuros onde se escondesse; á noite sahia para o jardim, onde vagava até

ao romper do dia. Observou-se algumas vezes que elle subia pelos troncos das palmeiras que existem no mesmo jardim. Uma destas palmeiras [1] é armada de longos espinhos desde a raiz até á extremidade das folhas; porém o Cuandú, tambem todo eriçado d'espinhos, subia por ella com tanta facilidade como por qualquer outra arvore. Uma manhãa achou-se por unicos vestigios do misero Cuandú os seus espinhos espalhados pela gaiola, e um pouco de sangue! Suppõe-se que, subindo pela palmeira, se dirigíra para a gaiola por um dos ramos, cujas folhas entrando pelos varões o Falco se diverte ás vezes em catar com o bico.

Os animaes que elle tem morto não soffrem uma longa agonia: são de tal maneira apertados e feridos pelas suas possantes garras, que o espaço entre o ataque e a morte é inapreciavel.

O *Falco destructor* arranca a pelle aos animaes que a tem, e aos volateis tira as pennas com tanta destreza e tão limpamente como o faria o mais habil cozinheiro, sem deixar-lhes nem se quer os rudimentos.

Se a victima está suja, elle a lança n'agua, e só lhe pega depois de a ter deixado algum tempo de molho; outras vezes, segurando-a com as garras de um dos pés, passeia com ella pela gaiola como se quizesse amassal-a afim de tornar a sua carne mais tenra. Todos estes actos são acompanhados de gritos e de violentos movimentos d'azas; nunca porém começa a devoral-a sem haver trepado em um dos poleiros, o que sem duvida é devido ao incommodo de andar em um logar plano em consequencia da grande curvatura de suas garras.

Lança umas vezes gritos agudos e repetidos, capazes d'ensurdecer; outras vezes pia como um pinto. Os gritos estridentes tem logar quando está com fome, sobretudo ao amanhecer, ou quando tem alguma victima nas garras; pia

1. A ACROCOMIA SCLEROCARPA de Martius, conhecida aqui com o nome de *coqueiro de catarro*, e de *macaiba* ou *macauba* no norte do Brazil.

docemente e com pouca frequencia quando está repleto, ou no começo da noite.

Encerrado em uma gaiola, e condemnado portanto a uma inercia contraria á sua natureza e a seus instinctos, o *Falco destructor* forceja para ter alguma actividade e dar algum movimento á sua monotona existencia, ora saltando dos poleiros para baixo, ora debaixo para cima de um a outro poleiro, ora finalmente revolvendo-se vivamente sobre as garras e abrindo e fechando as azas.

Algumas vezes fica na mais perfeita quietação, com a cabeça alta e os olhos fixos no espaço, como si se recordasse de um passado de liberdade. Nestas occasiões toma um aspecto magestoso, e o seu semblante affecta melancolica gravidade. Se porém alguma ave vôa por defronte, a sua physionomia se torna logo feroz, começa a mover-se vivamente, e lança grandes gritos. Outras vezes, como que revoltando-se contra a sua prisão, e com a consciencia de sua força, procura arrancar os varões da gaiola, dos quaes tem conseguido entortar alguns, ainda que fortes.

A sua ferocidade natural não tem soffrido a mais pequena modificação, apezar de estar presa ha mais de quatro annos, e de ver e ser tratada sempre pelos mesmos individuos. Nos dias d'exposição publica fica quasi sempre furiosa, e avança para os espectadores, procurando feril-os; o que já conseguiu uma vez, lançando as garras á cara de um Allemão, que teve a imprudencia de chegar-se mui perto da gaiola. Se não fosse soccorrido a tempo, o mal seria mui grave, pois que o *Falco destructor* havia-lhe fincado duas de suas enormes unhas, uma no pescoço e outra por baixo do olho esquerdo. Anteriormente um dos serventes, encarregado da limpeza da gaiola, tendo-se descuidado, foi gravemente ferido em um hombro. Finalmente, muitos dos visitantes do Museu aos domingos se tem certamente arrependido de o excitar, empregando os seus chapéos de sol e

bengalas, porque tem perdido os cabos e os castões, que elle arranca e lança a grande distancia.

Como ultimo exemplo da ferocidade do *Falco destructor* referirei um facto, que prova que elle não poupa nem mesmo aos individuos de sua especie.

O fallecido Lisboa Serra presenteou o Museu com um outro *Falco destructor*, ainda mui novo.[1] Veio em um caixão, onde se achava tão incommodado que mal podia levantar a cabeça. Por falta de gaiola, e tambem para conhecer-se como o Falco grande receberia este novo hospede, o pequeno foi introduzido na gaiola do grande.

Apenas se avistaram, tomaram logo a attitude de combate, e começaram a dar violentos e repetidos gritos. O grande Falco, trepado no poleiro mais alto, d'azas abertas, cabeça baixa, poupa eriçada e garras abertas; o pequeno, encostado ás grades, na mesma postura, mas de cabeça alta, como se esperasse um imminente ataque.

Deitou-se um frango pouco longe do pequeno, e este, estimulado pela fome e esquecendo-se do seu inimigo, se lançou sobre elle; o grande Falco, aproveitando-se deste descuido, abateu-se sobre o pequeno, e depois de um curto combate, voou para o poleiro, levando o frango nas garras. O recem-chegado deu gritos abafados, cambaleou, deitou pela bocca uma espuma sanguinolenta, e cahiu morto, com sorpresa dos espectadores, pois que sómente o julgavam ferido em uma aza, onde se notavam leves manchas de sangue. Tirado da gaiola, viu-se então que tinha o coração atravessado de parte a parte, como se tivesse sido traspassado por um agudo punhal.

Pouco tenho a dizer acerca de certas circumstancias physicas do *Falco destructor*. Não me tem sido possivel descobrir o sexo do exemplar vivo do Museu, nem pela voz, pelo

1 Este pequeno Falco fez conhecer que os individuos de sua especie, quando mui novos, são todos brancos, ao contrario dos adultos, que tem o manto todo negro, excepto nas extremidades das grandes pennas, onde tem duas, tres ou quatro tarjas brancas. As tarjas são amarelladas.

porte, nem pela belleza relativa da plumagem; porquanto o exame directo sobre as partes que distinguem os sexos é impossivel fazel-o em uma ave viva, e coberta de abundantes plumas justamente no logar onde este exame podia ser feito.

A muda (*mutatio*) tem logar durante todo o anno, porém principalmente nos mezes que correspondem á primavera do hemispherio Sul. As pennas cahem uma a uma; mas tenho notado que o *Falco destructor* larga sómente as pennas caudaes, e algumas das finissimas e alvas plumas do ventre e peito; nunca vi cahir nenhuma das remiges, nem tão pouco as que lhe formam a crista. As rectrices são notaveis pela sua belleza e tamanho; tem-se apanhado algumas de mais de dous palmos.

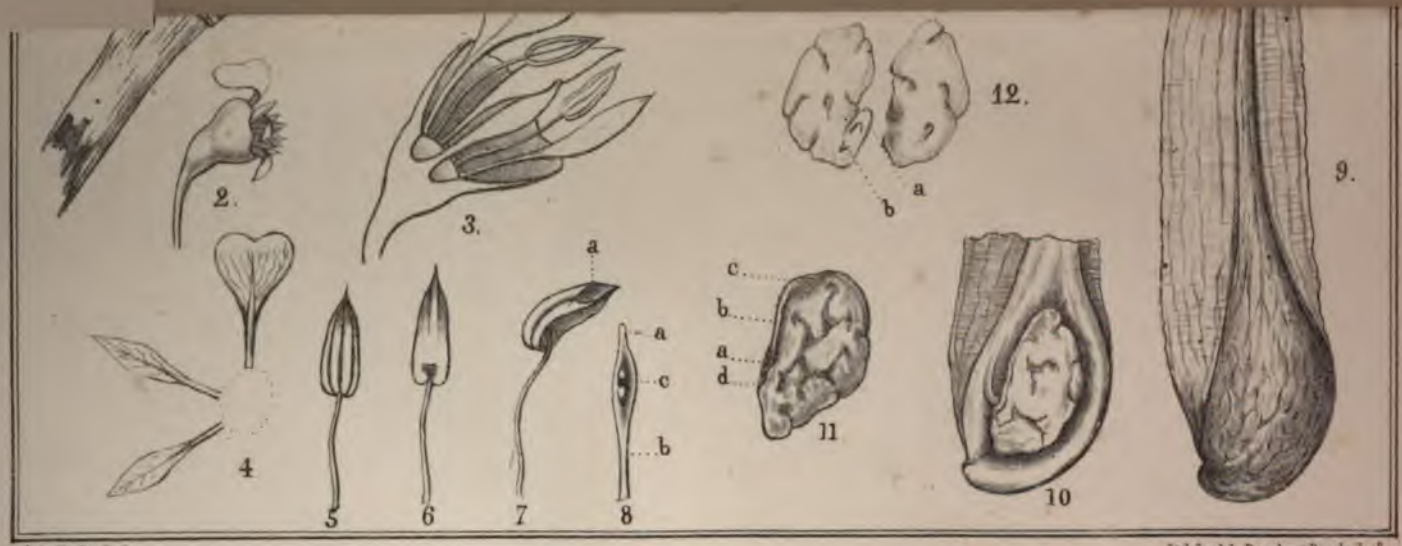
Não terminarei sem chamar a attenção para um melhoramento, que muito influirá para derramar o gosto da zoologia, e certamente o mais proveitoso para se fazerem serios estudos sobre a parte talvez a mais interessante deste ramo de sciencias naturaes, a que trata dos costumes e indole dos animaes. Este melhoramento consiste na creação de parques de animaes vivos, ou jardins zoologicos.

Todas as nações cultas fazem grandes despezas para a manutenção destes parques, não sómente por esse luxo de civilisação a que todas devem aspirar, como pela sua utilidade real. A agricultura e outras artes tem ganho muito e ainda tem muito a colher com estes estabelecimentos, que de mais fornecem os melhores e os mais valiosos meios de instrucção nos ramos da zoologia e da anatomia comparada. É sómente nestes estabelecimentos que o naturalista póde estudar os instinctos, e adquirir uma idéa exacta da natureza moral dos animaes. Considerados unicamente debaixo deste ponto de vista, taes estabelecimentos offerecem uma utilidade incontestavel; mas esta utilidade não se limita ao estudioso, porém influe sobre o vulgo, cuja attenção é vivamente attrahida pelo espectaculo curioso e inte-

ressante que presencia nesses theatros resumidos
Natureza.

O Jardim botanico offerece todas as commodidades e co
veniencias para o estabelecimento desses parques. Cre
que não seria grande a despeza a fazer para construir
parques de macacos e passaros do Brazil.

F. BURLAMAQUE.



A de Pinho Lith.

Lith. Imp.ª de Rensburg Rio de Jan.º

MYROSPERMUM ERYTHROXYLUM

BOTANICA

LEGUMINOSA.

GEN. — MYROSPERMUM (JACQ.)

SP. — ERYTHROXYLUM (NOBIS.)

NOME TRIVIAL: OLEO VERMELHO.

Arvore das mais corpulentas: tronco admiravelmente direito e torneado, como são os de quasi todas as arvores resinosas d'aqui, a saber: *Copahibas, Jetahys, Caborehibas,* e outras: casca grossa, parda, resinosa, aspera, mas não fendida; madeira densa, pesada, na côr avermelhada, de suavissimo cheiro; ramos, em quanto novos, verdes, lisos, sub-pubescentes; com a idade porém se tornam pardos, glabros e asperos.

Folhas alternas, imparipinnadas: peciolo commum de tres polegadas mais ou menos, convexo no dorso e face, nos lados ligeiramente marginado, apenas pubescente; peciolos parciaes de duas a tres linhas, sub-canaliculados: foliolos em numero vario de 5 a 11, alternos; os inferiores menores, o terminal symetrico, os outros alguma cousa inequilateraes; de fórma um tanto

Arbor procerrima: trunco tam mire recto, rotundatoque, ut confectum ad tornum dicere (ita vulgo sunt in aliis resiniferis arboribus, scilicet: *Copaiferis, Hymenœis, Myrocarpis,* et cæteris): cortice crasso, cinereo, resinoso, aspero, non rimoso; ligno denso, ponderoso, coloris rubelli, gratissimi odoris; ramis, dum novellis, viridibus, pubescentibus, lævibus; demum cinereis, glabratis et asperatis.

Folia alterna, imparipinnata: petiolo communi circiter bipollicari, utrinque convexo, ad latera pauxillum marginato, subtiliter fusco-pubenti; petiolis partialibus 2-3 linearibus, vix canaliculatis: foliolis 5 ad 11, alternis, infimis minoribus, terminali symmetro, cæteris parum inæquilateris; figura non firmissimis, sed plerumque ovato-oblongis; grandioribus duos pollices longis;

inconstante, mas geralmente oval-oblonga; de comprimento os maiores até duas polegadas; na base agudos, sub-agudos, e mesmo arredondados, na ponta acuminados, na orla finamente crenulados, por causa talvez das glandulas que ahi se acham; de consistencia membrano-coriaceos, contendo grande numero de glandulas translucidas lineares, ou arredondadas; penninerveos, nervura media resaltada no dorso; as lateraes, assim como o reticulo das veias, tão sahidas no dorso como na face; por cima glabros, lustrosos, fortemente verdes, embaixo d'um verde mais claro, e conservando alguns pellos quasi imperceptiveis, loiros, dos que cobrem mui bastamente os gommos tanto foliaceos, como floraes.

basi acutis, sub-acutis, aut rotundatis, apice acuminatis, margine, forte glandularum præsentia, minutissime crenulatis; membranoso-coriaceis, glandulis pellucidis numerosis, linearibus, sive punctiformibus, notatis; penninerveis, nervo medio dorso proeminenti, lateralibus, proinde ac reticulo venarum, ab utroque latere prominulis; supra glabris, lucidis, valde virentibus, dorso minus coloratis, pilis ferrugineis, vix visibilibus, residuis eorum, quibus gemmæ, seu foliaceæ, seu florales dense teguntur, raro inspersis,

Estipulas nullas.

Stipulæ nullæ.

Perde esta arvore as suas folhas nos mezes de inverno, veste-se de novo, e vem florescer em Setembro, dando os fructos maduros em Janeiro.

Hibernis mensibus folia deperdit, novam viriditatem assecuta, Septembri infloret, et fructus maturos Januario profert.

Flôres brancas, de pouca apparencia, de suave aroma, e dispostas em racimos simples, e axillares.

Flores albi, non insignes, suaviter odori, in racemos spicæformes axillares dispositi.

Pedunculo direito, maior que a folha correspondente, um pouco anguloso, verde-glauco, conservando apenas alguns tenuissimos pellos dos que cobrem os gommos. Pedicellos de 3 a 4 linhas, roliços, nascendo da axilla d'uma mui pequena e aguda bractea, recurvados, um pouco mais grossos para a ponta ou base do calis, com a qual são continuos.

Pedunculus rectus, folio longior, parce angulatus, glauco-viridis, aliquot minutissimos pilos, è gemma restantes, conservans. Pedicelli 3-4 lineares, teretes, basi bracteola minutissima acuta suffulti, recurvi, ad apicem sensim incrassati, et cum calyce continui.

Calis quasi afunilado, um

Calyx fere infundibiliformis,

pouco curvo, carnudo, por fóra verde-glauco, glabro: limbo de 5 dentes rasos, desiguaes, os dous posticos mais largos; tubo forrado no fundo por um disco perigyneo, cupuliforme. Não acompanha o fructo até a sua maturação.

parum recurvus, carnosus, extus glauco-viridis, glaber: intus ad imum disco perigyneo cupuliformi instructus; ad oram attenuatus, obsolete 5 dentatus, dentibus duobus posticis amplioribus. Usque ad maturationem fructus non persistit.

Corolla sub-papilionacea, de 5 petalas brancas, membranosas, de dous comprimentos do calis, todas divergentes e reflexas na flôr aberta: a superior ou postica um pouco maior que as outras, longamente unguiculada, de limbo largo e obcordiforme, que no botão se dobra sobre as outras quatro petalas; estas apparentemente iguaes entre si são todas lineares, lanceoladas, pontagudas, e estreitas para a base.

Corolla sub-papilionacea, petalis 5 albis, membranaceis, duplo calicis longioribus, divergentibus, et reflexis in flore expanso: superiore seu postico aliquantulum majori, longe unguiculato, lamina lata obcordata, in æstivatione alia petala obtegente; cæteris quatuor inter se æqualibus, linearibus, basi attenuatis ad apicem lanceolatis, acutis.

Estames 10, livres, 5 um pouco maiores e do comprimento das petalas, fixados junto com a corolla em torno da margem do disco: filamentos capillares, subulados, glabros, brancos; antheras biloculares, amarellas, introrsas, sub-basifixas, no apice acuminadas, emarginadas na base, lojas adpostas, longitudinalmente regoadas, mas abrindo-se só no apice: pollen mui subtil.

Stamina 10, libera, 5 parum altiora, petala æquantia, et cum eis circa marginem disci inserta: filamentis capillaribus, subulatis, glabris, albis; antheris bilocularibus, luteis, introrsis, prope basifixis, basi emarginatis, apice acuminatis; loculis appositis, longitudinaliter sulcatis, sed apice solum modum dehiscentibus, tenuissimo polline refertis.

Pistillo erecto, fixado no fundo do calis, um pouco menor que os estames, glabro: ovario longamente estipitado, comprimido, sub-falcado, contendo dous ovulos anatropos; estilete continuo, curto, ligeiramente encurvado; estigma invisivel. Depois da fecundação o pistillo allongando-se se curva em dous sentidos tomando a fórma d'um ∿.

Pistillum è fundo calycis recte assurgens, staminubus brevius, glabrum: ovario longe stipitato, compresso, sub-falcato, ovula duo anatropa continenti: stylo continuo, brevi, aliquantulum incurvo: stigmate inconspicuo. Post fœcundationem, pistillum dum increscit, bicurvum seu in formam ∿ evadit.

Bagem indehiscente, monos-

Legumen indehiscens, monos-

perme, de figura quasi oval, um pouco torta, de lados mui convexos e superficie rugosa; no apice obtusa, e inferiormente alongada em um estipe de 2 polegadas pouco mais ou menos. De cada lado, dorsal e ventral, do estipe procede uma aza, que corre por toda a sua extensão terminando na base arredondadas, e indo morrer no corpo do fructo, sendo a dorsal mais curta e muito mais estreita; ambas planas, lisas, e inteiras na margem. Semente presa por um mui curto podosperma, quasi reniforme, grossa, banhada em roda por uma pouca de resina fluida: episperma membranoso, delgado, bastante pegado ao embryão, e mettendo-se mesmo por entre as pregas das cotyledones; hilo e chalaza pouco apparentes. embryão sem endosperma, curvo; cotyledones espessas, carnosas, encolhidas, formando pregas mais ou menos profundas e irregulares; radicula curta, descoberta, e encostada ás cotyledones; gemmula mui pequena.

permum, figura fere ovali, modice incurvum, utrinque valde convexum, reticulato-rugosum, apice obtusum, inferne in stipitem bipollicarem, compressum, ad basin tenuiorem, elongatum: singulo latere, nempe dorsali et ventrali, stipitis, universa extensione ala producitur, membranacea, plana, margine integra; dorsalis longe angustior, ac paulo brevior. Semen resina fluida circumdatum, proxime reniforme, crassum, funiculo brevissimo suspensum: tegumento tenui, embryoni satis adherente, et in ejus sinuamina etiam penetranti; hilo et chalaza parum conspicuis. Embryo albumine destitutus, incurvatus; cotyledonibus carnosis, profunde et irregulariter plicatis; radicula brevi, externa, inflexa: gemmula vix apparenti.

Esta arvore é propria das matas virgens, e não é muito commum; ao menos assim acontece nas da serra de Gerecinó, onde por ora só duas ou tres tenho encontrado. Sua madeira não é de grande duração, se estiver exposta ao ar; mas é estimada, e procurada para empregos especiaes. A resina não me consta que seja aproveitada.

Offenditur sylvis primævis; sed infrequens est, saltem in monte, qui vulgo dicitur *Gerecinó*, ubi duas tantummodo vel tres potui hactenus videre. Lignum ejus diu expositum non perdurat; sed operibus variis specialiter adaptatum, et requisitum. De resina, si alicui usui adhibetur, non constat.

Tenho por certo que esta especie é bem distincta das quatro até aqui descriptas nos tratados de Botanica. O nome especifico *Exythroxylum* (*páo vermelho*) é um equivalente do nome vulgar *Oleo vermelho*.

Rio de Janeiro 5 de Junho de 1851.

FRANCISCO FREIRE ALLEMÃO.

Explicação da estampa.

Fig. 1. Ramo do tamanho natural.

(a) Porção da folha muito augmentada, para mostrar a disposição das nervuras e glandulas.

» 2. Flôr, pouco aug.

» 3. Flôr cortada longitudinalmente para que se veja o disco, a inserção e relações dos orgãos floraes.

» 4. Petalas.

» 5. Estame de frente.

» 6. O mesmo de costas.

» 7. O mesmo de lado, já vazio de pollen.

» 8. Pistillo partido.
(a) Estilo.
(b) Estipe.
(c) Ovario.

» 9. Fructo, do tamanho nat.

» 10. O mesmo aberto, mostrando a semente.

» 11. Semente.
(a) Hilo.
(b) Raphe.
(c) Chalaza.
(d) Micropylo.

» 12. Embryão aberto.
(a) Radicula.
(b) Gemmula.

Explicatio iconis.

Fig. 1. Ramus magnitudinis naturalis.

(a) Portio folii valde aucta, ut nervi et glandulæ videantur.

» 2. Flos, parum auctus.

» 3. Flos longitudinaliter sectus, ut discum, insertio, et rationem partium patefaciat.

» 4. Petala.

» 5. Stamen facie visum.

» 6. Idem dorso visum.

» 7. Idem lateraliter visum post ejaculatum pollinem.

» 8. Pistillum sectum.
(a) Stylus.
(b) Stipes.
(c) Ovarium.

» 9. Fructus, magn. nat.

» 10. Idem divisus, semen ostendens.

» 11. Semen.
(a) Hilum.
(b) Raphe.
(c) Chalaza.
(d) Micropylus.

» 12. Embryo apertus.
(a) Radicula.
(b) Gemmula.

EUPHORBIACEA.

HYERONIMA ALCHORNIOIDES (*)

VULGO: URUCURANA.

Individuo masculino.

Tronco, folhas, &c. em tudo semelhantes aos do individuo feminino.

Flôres pequeninas, dispostas em cachos paniculados, axillares, menores que a folha, articulados, despegando-se inteiros da arvore depois da florescencia.

Pedunculo dividido uma só vez, em ramos alternos; dos quaes os superiores são sempre menores, munidos de bracteas, que, sendo lineares e fugazes nas primeiras divisões, vão diminuindo para cima, e acabam triangulares e mais duradouras. Pedicellos curtissimos, nascidos da axilla de uma bractea aguda, mui pequena. Todas estas partes são cobertas de pellos escamiformes, estrellados, só visiveis com o soccorro de uma lente, de côr parda aloirada um tanto lustrosa.

Calis herbaceo, subcampanulado, com quatro sulcos mui apagados, coberto por fóra da mesma sorte de pellos que o pedunculo; limbo apenas quadridenteado.

Stirps mascula.

Truncus, folia, et cætera, ut in stirpe fœmina.

Flores minuti, in racemos paniculatos, axilla foliorum articulatos, folio breviores, post anthesin integros cadentes, dispositi.

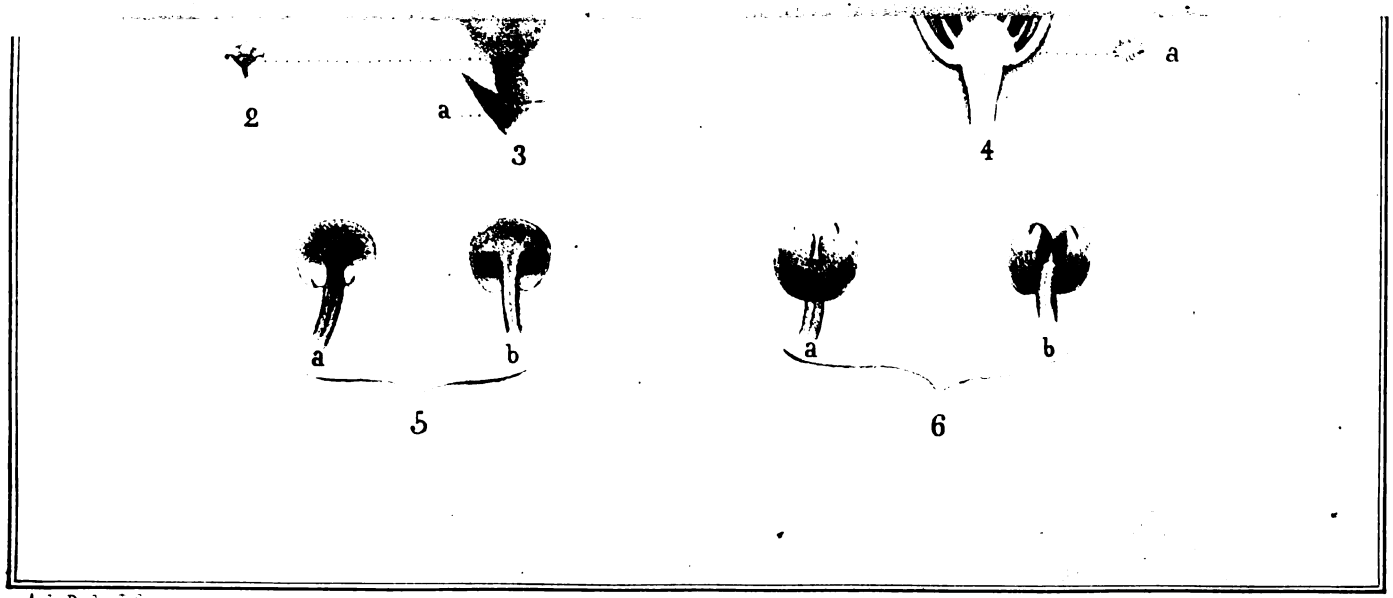
Pedunculus semel divisus, angulosus: divisuræ alternæ, sursum decrescentes, bracteis eadem ratione minuentibus, infimis linearibus, fugacibus, ultimis triangularibus, diutius persistentibus, suffultæ. Pedicelli brevissimi, bracteolis acutis muniti. Cuncta pilis squamosis stellatis, subrutilis, ope lentis tantummodo perspicuis, fusco-luridis inspersa.

Calyx herbaceus, subcampanulatus, obsolete quadrisulcatus, extus eodem trichismo pedunculi obductus; limbo vix quadridentato.

(*) O genero *Hyeronima* foi estabelecido em 1848; mas como na Europa pouco se procuram as publicações do nosso paiz, e mesmo algumas pessoas a quem os autores as remettem não mostram empenho em dar destas ao menos uma noticia (com honrosa excepção de M. de Saint-Hilaire), aconteceu que o Dr. L. R. Tulasne nos *Annaes das Sciencias naturaes*, vol. I de 1851 p. 240 et seq., publicou oito especies do mesmo genero, que este denominou *Stilaginella*, ficando porém este nome prejudicado por causa da prioridade do outro do nosso distincto Dr. Freire Allemão.

Na Serra da Estrella encontram-se juntas em abundancia arvores dos dous sexos.

CAPANEMA.



A de Pinho Lith.

Lith Imp.ª de Rensburg Rio de Janº

HYERONIMA ALCHORNIOIDES

Corolla falta.

Entre o calis e os estames se observa uma especie de cupula membranosa, mais curta que o calis, offerecendo tambem na margem quatro dentes mui rasos, e alguns pellos. Este orgão, que igualmente existe nas flôres femininas, porém mais pequeno, e onde eu o designei com o nome de disco, me parece agora, vista a sua posição por fóra dos estames, representar antes o verticillo corollino: no emtanto eu sei quanto o disco varia em fórma e posição relativa nas Euphorbiaceas.

Estames 4 hypogyneos, livres, muito mais compridos que o calis, alternos com as divisões deste, e oppostos ás da cupula: filamentos glabros, da mesma grossura em todo o comprimento, achatados, e bisulcados; anthera em fórma de ferradura, medifixas, introrsas, e pendentes no botão, na flôr aberta voltadas para cima; lojas situadas nos extremos de um connectivo distractil e curvo, oppostas entre si, e abrindo-se no apice por uma mui pequena enda.

No centro da flôr se levanta um corpo espesso cylindrico, mais grosso para a ponta, onde é obtuso, deprimido, e sem pellos, sendo pelos lados coberto de uma felpa fina: é alguma cousa mais alto que o calis. Eu o considero como um pistillo abortado.

Esta arvore, como o individuo feminino, nasce nas matas virgens, e dá boa madeira de construcção: estava com flôr em Outubro.

Corolla nulla.

Inter calycem et stamina inest cupula membranacea, margine obsoletissime quadridentata, ciliata, calyce brevior. Vere discus an corolla abortiva? In flore fœmineo, ubi brevissima, discum appellavi; nunc, quia locum corollæ occupare videtur, hæsito. Interea non me fugit quantum discus sive nectaria in Euphorbiaceis pro forma situve varient.

Stamina 4 hypogyna, omnino libera, calice multo longiora, divisionibus calicis alterna, cupulæ opposita: filamenta glabra, compressa, leviter bisulcata, æqualiter crassa; antheræ biloculares, medifixæ, ferreæ soleæ figuram exhibentes, in præfloratione introrsæ, appensæ, post anthesin resupinæ, erectæ; loculis discretis, in extremitatibus connectivi curvi sitis, inter se oppositis, figura brevissima apice apertis.

In centro floris corpus cylindraceum, clavatum apice obtusum, depressum, calvum, lateribus tenuiter pilosum, calycem parum superans, erigitur. Rudimentum pistilli videtur.

Habitat sylvis primordiis; octobri florebat; in constructionibus, ut fœmina, utilis.

REFLEXÃO.

Em Abril de 1848 publiquei a historia e o desenho do individuo feminino desta especie, que considerei como representando o typo de um genero novo. Então havendo unicamente estudado a flôr feminina e o fructo, me pareceu que, quanto á structura destas partes, tinha este novo genero affinidades com o *Cyclostemon* dos AA. O. exame da flôr masculina veio confirmar minha primeira opinião, quanto á novidade do genero, ajuntando novos e importantes caracteres para a sua *diagnosis* e circumscripção. O numero porém dos estames e seu modo de inserção, a fórma singular das antheras, &c. o afastam do *Cyclostemon,* e o approximam ao *Drypetes* na tribu das *Buxeas*.

A diversidade no tempo da florescencia dos dous individuos macho e femea é devida seguramente á differença das localidades onde os encontrei: a flôr feminina foi colhida na serra de *Gerecinó,* e a masculina nos matas da fazenda dos Affonsos.

Rio de Janeiro 18 de Novembro de 1850.

FRANCISCO FREIRE ALLEMÃO.

Explicação da estampa.

Fig. 1. Racimo floral, no tamanho natural.
(a) bractea superior.
(b) bractea inferior, t. n.
(c) a mesma aug.

» 2. Flôr, t. n.

» 3. A mesma aug.
(a) bractea.

» 4. Flôr partida pelo meio verticalmente.
(a) pello estrellado, aug.
(b) calis.
(c) cupula ou disco.
(d) corpo central, ou rudimento do pistillo.

» 5. Antheras no botão.
(a) vista por dentro.
(b) vista por fóra.

» 6. Antheras na flôr aberta.
(a) vista por fóra.
(b) vista por dentro.

Explicatio iconis.

Fig. 1. Racemus magnitudinis naturalis.
(a) bractea ultima.
(b) » infima, m.n.
(c) eadem aucta.

» 2. Flos, magn. nat.

» 3. Idem auct.

» 4. Idem verticaliter sectus.
(a) pilus stellatus.
(b) calix.
(c) cupula seu discus.
(d) rudimentum pistilli.

» 5. Antheræ in præfloratione.
(a) intus visa.
(b) foris visa.

» 6. Antheræ post anthesin.
(a) foris visa.
(b) intus visa.

LITTERATURA

A CONFEDERAÇÃO DOS TAMOYOS

PELO SR. DR. DOMINGOS JOSÉ GONÇALVES DE MAGALHÃES.

I

Depois do que tantos e tão bons engenhos tem escripto sobre a inconveniencia das epopéas nos seculos em que as luzes parecem haver enfraquecido o vigor das crenças, e com elle a exaltação dos sentimentos, e a variedade e a força dos caracteres, será permittido ao homem inspirado, a que o mundo costuma chamar poeta, lançar ao regaço da sociedade contemporanea um grande brado d'amor nacional sob a fórma visivel d'uma epopéa? Estará ainda o povo do Brazil na sua simplicidade primitiva, e será ainda tão infante que se enfeitice com o maravilhoso de uma narração heroica, sem pedir nenhuma explicação á sciencia, sem discutir o merito de similhante trabalho pela critica? E resolvidas essas duas importantes questões, qual será a fórma por que a arte se deve hoje manifestar no Brazil?

II

Qualquer que seja o estado de cultura em que se achem as sociedades humanas, ao alvorecer nebuloso da intelligencia, ou ao raiar esplendido da civilisação, o mais natural e o mais afagado sentimento que nellas se manifesta é

sempre o da harmonia pela voz e pelo movimento da arte; de sorte que a historia da industria e da riqueza de cada povo não é para nós senão a propria historia do seu progresso artistico, que se resume em duas palavras: — a realisação do ideal no espirito e na materia. O ideal, que é a constellação da cruz para o atrevido navegador da terra! O ideal, que é o raio ardente que se desprende de Deus e se refracta no coração do poeta, em quanto viaja pelo ingrato oceano da vida!

Seja qual fôr o seculo em que cada individuo nasça, sejam quaes forem as tradições nacionaes que o cerquem — supersticiosas ou esclarecidas — é sempre certo que o sentimento da musica pela palavra e o amor do bello pelas fórmas se lhe revelam espontaneos n'alma, como um fulgor celeste. Desgraçado d'aquelle homem que não sente em si esse lume, porque o afoga descuidoso nas ignobeis crustas da materia!

Assim, nas idades fabulosas dos povos apparecem as Iliadas e as Odysséas, que elles descantam embevecidos em todas as cidades; nas civilisações semi-barbaras ostentam-se as Eneidas e as Pharsalias, com todo o luxo depurado que a Grecia soube inspirar aos seus conquistadores, e que nós todos admiramos; nas civilisações christãas o gosto se transforma casto com as novas idéas, e a Musa do Christianismo offerece-nos os Lusiadas e a Jerusalem Libertada, ante quem se ajoelham as nações.

Mas o que é certo é que em todas as idades se levanta o genio como a mais alta potencia da abstracção e do enthusiasmo, inexgotavel como Deus que o dá, folheando a historia, estudando as paixões humanas, assistindo ao espectaculo da natureza inteira, e contemplando o poder infinito do Creador. A fórma porém, o modo particular de ver, e a vantagem immediata que os costumes podem tirar do canto que põe em scena uma acção illustre e a propõe á veneração d'um povo, isso é que differe, e deve differir

tanto quanto forem diversas as phases civis, os climas e as instituições politicas desse povo, mas sómente nisso.

A epopéa é pois, quando as crenças populares estão cheias de vida, uma lenda feiticeira das familias; quando as tradições vão descorando com a fé, um symbolo delicioso do passado; e quando a razão se abraça grave com a industria, é um magnifico monumento da arte; de sorte que a questão de opportunidade para a epopéa é antes uma questão de aspecto para o povo que a recita, do que uma questão de tempo para a humanidade que a acceita.

III

O Brazil, descoberto ha pouco mais de tres seculos, acha-se na sua phase ascendente de civilisação, e caminha n'uma senda de prosperidade admiravel. O ardor de seus filhos em todas as provincias para a cultura das artes e lettras humanas, e a reputação que alguns delles gozam na Europa e na America, quer como homens d'Estado, quer como sabios distinctos, assentam hoje o Brazil em um dos mais honrosos logares no quadro das nações polidas.

E todavia, em nossa opinião, não está só na cultura das lettras e na distincção d'alguns homens de talento o que em bom direito se póde chamar a polidez d'um povo: cabe unicamente este nome áquelle que, a par do movimento da industria — tomado este termo na accepção mais ampla — respeita e conserva a base das suas instituições politicas como um penhor de segurança e de repouso, e como o mais solido fiador do seu engrandecimento, sem que o seduzam as theorias deploraveis que hão reduzido á penuria outros povos da terra em nossos dias. Ora, o Brazil vive com effeito á sombra destas instituições, adora-as, abraça-se com ellas, e revolve-se no principio de ordem e de liberdade regrada; e novo como é, não é já infante: é uma colmêa de homens robustos, é uma geração virente que se arroja

desassombrada á praça das idéas, que as pesa, que as combina, que as tritura, que as harmonisa, e que felizmente se acha liberta das sombras limbicas da primeira idade. E é porque o Brazil está cheio de vida intellectual, porque crê nos seus destinos futuros, e sente no coração o germen da poesia que os seus bosques e rios lhe inspiram, que a critica se póde hoje apoderar em socego da *Confederação dos Tamoyos*, como do ideal da sua historia primitiva, e consideral-a imparcial e desapaixonada, quer sob o dominio da sciencia, quer da arte.

IV

O Sr. Domingos José Gonçalves de Magalhães acaba de publicar com effeito no Rio de Janeiro em magnificos caracteres o seu bello poema *A Confederação dos Tamoyos*, dedicado a Sua Magestade o Imperador. É um monumento nacional que tem sido meditado e analysado, segundo nos consta, por mui distinctos pensadores; mas nem por isso lhe fará mal que o irmão d'arte que elle ha muito conhece, e que com elle arou n'outro tempo o campo das sciencias no seu patrio Rio, venha hoje augmentar o numero dos que o estudaram, e o fizeram melhor conhecer.

V

A acção do poema começa por um brado de guerra dos Tamoyos contra a colonia de São Vicente, e acaba pela fundação da cidade do Rio de Janeiro, e a posse definitiva de todo o Nictheroy pelos Portuguezes nossos antepassados, que com ella nos ganharam a do Brazil inteiro.

O heroe é o chefe mais destemido dessa tribu illustre — Aimbire —, a cuja personagem se dá toda a unidade e toda a gravidade que similhante acção requer.

O poeta abre o seu primeiro canto invocando o Sol e os Genios dos desertos do Brazil, para que o bafejem e o ins-

pirem. D'ahi começa a descrever o que são as nossas plagas, e dá-nos este maravilhoso desenho dos seus limites ao Norte e ao Sul — o Amazonas e o Paraná :

Balisa natural ao Norte avulta
O das aguas gigante caudaloso,
Que pela terra alarga-se vastissimo;
Do Oceano rival, ou rei dos rios,
Si é que o nome de rei o não abate;
Pois mais que o rei supera em pompa e brilho
No sólio á multidão em torno curva,
Supera o Amazonas na grandeza
A quantos rios ha grandes no mundo!
O Kiang, o Nilo, o Volga, o Mississipe,
Inda que as aguas suas reunissem,
Com elle competir não poderiam.
Ao lado seu direito; e ao esquerdo lado
Mil feudatarios rios vem pagar-lhe
Tributo perennal de suas aguas.
Resupino gigante se afigura,
Qual outro Briarêo, mas verdadeiro,
Que estende os braços p'ra abarcar a terra!
Pujante assim no Atlantico s'entranha,
Ante si repellindo o argenteo salso,
Como si elle na terra não coubera,
Ou como d'inundal-a receioso
Si mais longo e mais lento a discorresse!
O Amazonas co'o Oceano furioso
Luta renhida trava interminavel
Para roubar-lhe o leito; e ronca e espuma,
Qual no lago, enlaçada a cauda a um tronco,
Feroz sucuriuba horrida ronca
Quando sente mover-se á flôr das aguas
Lontra ligeira, ou anta descuidada,
E inchando as fauces, a cabeça eleva,
Os queixos escancára, a lingua sólta,
Para de uma só vez tragar o amphibio.
Tal no pleito co'o Oceano o Amazonas
Para sorvêl-o a larga foz medonha
Legoas abre setenta! A ingente lingua

Estende de tres vezes trinta milhas,
Como uma longa espada, que se embebe
Ao travez do Atlantico iracundo,
Que gemendo recúa no arremesso,
E em montes alquebrado o dorso enruga.
Armas que joga ao mar são grossos troncos
Arrancados na furia, são pedaços
D'esbroadas montanhas qu' elle mina:
Seus gritos são trovões tão horrorosos,
Que alli parece submergir-se o mundo
Quando se incha seu corpo desmedido:
Equorea, espessa nuvem se levanta,
Como uma chuva contra o céo erguida,
Reflectindo do sol os sete raios.
Tal o conquistador, que co'os despojos
Dos reis desthronisados se opulenta,
Ou co'os tributos dos vencidos povos,
Em pé firme no carro do combate,
Envolto n'uma nuvem de poeira,
Na frente vai levando debandada
Ingente alluvião de imigas hostes,
E ante as portas de bronze do castello
Nova victoria alterca porfiosa.
Da opposta parte, não tão magestoso,
Mas grande em si, o Paraná se alonga
Da serra Mantiqueira, e cava, e afunda
Largo sulco nas terras que devassa;
Como escorregadiça, argentea estrada,
Obra sem par das mãos da Natureza,
Em prol dos filhos seus circumvizinhos,
No trajecto veloz se assenhoreia
De pingues numerosos affluentes,
Té no Prata perder-se, ou dar-lhe origem.

Pintando o nosso céo tão lindo e as nossas altissimas florestas, diz-nos o Sr. Magalhães que aqui

A Natureza é tudo, e excede ao homem,
Que hade bem cedo emparelhar com ella!

A liberdade dos pobres Indios, foragida, é assemelhada ao

.... guará, que perde as alvas pennas,
E novas porém negras só lhe crescem;
. . . . . .
. . . . . .
De tão lindo que era se transforma
Em passaro funereo; e fugitivo
Geme, como carpindo a perda sua,.
E nem ousa mostrar-se envergonhado,
Até que o lucto em purpura se mude
Co'as plumas novas, que lhe crescem rubras.

Imagens locaes, de uma graça e de uma originalidade inimitaveis.

O audaz Aimbire põe em pratica quanto lhe suggere o amor da terra natal para reunir todas as tribus dos Tamoyos contra os Portuguezes, e um desses meios é o braço e a experiencia do velho Pindobuçú. Vai procural-o á Gavia, onde elle habita, mas acha-o dando repouso a um filho a quem amava. Depois de tomar uma pedra e pousal-a sobre a sepultura do morto, rompe Aimbire nesta saudação admiravel:

..... Em paz descança,
(Diz) oh guerreiro, cujo nome ignoro;
Mas és Tamoyo, e amigos meus te choram.
Aqui teus ossos jazerão p'ra sempre
Sobre este monte, que me viu pequeno,
Após meu pai, andar sahis caçando,
Tão lindos qu'eu co'as pennas m'enfeitava.
Lá diviso a Tijuca tão saudosa,
Cujas aguas bebi; nellas banhei-me.
Alli n'aquelle morro, onde se eleva
O Corcovado pincaro ventoso,
Doce e manso deslisa-se o Carioca,
A cujas margens minha mãi cantava
Tão mestos cantos, qu'eu chorando ouvia,
E ainda choro co'a lembrança delles.
Quantas vezes n'aquella escura varzea,
Onde o Catête saltitante corre,
Ouvindo o sabiá e o gaturamo,

Dormi, sonhei, aromas respirando
Co' aquelles ares puros que dão vida!
Aqui abaixo o Comorim se alarga,
Onde eu pescava tantas vezes, tantas.
Terras em qu'eu nasci, como sois bellas!
Como és formoso, oh céo de Guanabara!
Mais azul do que as pennas d'araruna!
E a vós eu volto, e vos saudo em frente
De uma recente, pranteada campa,
De quem, não sei; talvez de algum amigo!

Quem não percebe nestas saudosas lembranças o proprio coração do poeta em terra estranha, recordando-se da patria, que parece ter diante de si?

No entanto Pindobuçú reconhece Aimbire, diz-lhe quem é o morto, ambos o pranteam, e o irmão, e a irmãa, e os Indios todos. Mas Aimbire não quer receber o agazalho que o cacique lhe offerece sem que primeiro se lhe conte de que modo morrêra o seu Comorim.

O cacique narra-lhe essa morte gloriosa ao defender n'um assalto a irmãa roubada, e como já preso e ferido atirára denodado com dous Emboabas por terra, e agarrando-os pelos cabellos, déra com a cabeça de um contra a do outro,

Que batendo quebraram-se estalando,
Como estalam batendo as sapucaias!

Formosissima onomatopéia, talvez a de melhor effeito de todo o poema.

Aimbire, respirando vingança feroz, incita a tribu de Macahé a vingar com elle a morte do seu amigo d'infancia, e o roubo tentado de Iguassú, e exclama soberbo:

Serás vingado, Comorim, eu juro
Por teu sangue innocente derramado;
Por minha mãi, que os vis assassinaram;
Por meu pai, que morreu no captiveiro;
Pela linda Iguassú, que defendeste,
E qu'eu defenderei de hoje em diante

Como irmão si quizer, ou como esposo,
Si ella e Pindobuçú me não desprezam!
Juro por este céo, por estes ares,
Por tudo quanto vejo, e pela lua
Que tomo em testemunha, e que me escuta;
Juro que hei de vingar a tua morte,
Até que a tua voz me grite: basta!

Tamoyos, que me ouvis, tudo está prompto;
Todos estes sertões estão armados,
E por vós só esperam. Eia, armai-vos
Para a grande vingança, de nós digna:
Não ha prazer que ao da vingança iguale.
Comorim não quer lagrimas, quer sangue!
Não quer tristeza, quer furor e guerra!
Preparai-vos p'ra guerra sanguinosa,
Qu' eu aviso vou dar ás tabas todas
Que vós sereis comnosco. Prometteis-me?
Quereis ser livres d'uma vez p'ra sempre?

Os Indios todos lhe respondem unisonos: « Vingança e liberdade! », e assim se encerra o canto primeiro.

VI

Confederadas as tribus do Guanabara e aprestadas para a guerra, dá-nos o poeta os usos de suas armas e vestidos, e pinta deste modo os de Aimbire, á testa de todos:

« Fraldão tecido de encarnadas pennas,
Matizadas d'azul, que a arára imita,
A cintura lhe cinge. Do pescoço
Cahe o collar de dentes arrancados
Por suas mãos das boccas dos vencidos,
E tão amplo lhe cahe que o peito cobre.
Larga, escamosa, verdenegra pelle
De enorme jacaré, qu' elle matára,
As espadoas lhe veste. Tem na dextra
Uma de dentes d'onça acha embutida,
Que de serra lhe serve e mortal arma.
C'roa-lhe a fronte um resplandor de pennas

Da côr do fulvo sol: obra apurada
De Iguassú, que lh'a deu de amor em prenda,
Iguassú, sua amante, e qu'elle espera
Tomar, finda esta guerra, por esposa.
Nem ao lado lhe falta grossa aljava,
Nem o arco robusto, que dous homens
Como nós a vergal-o suariam,
E em suas mãos porém facil se curva.

E depois o porte do sombrio cacique da Gavia, e o do horrendo filho:

O ancião Pindobuçú de nobre aspecto
Sua taba conduz: elle se cobre
De negras plumas, que a tristeza exprimem
Pela morte do filho, qu'inda chora.
Parabuçú, de porte agigantado,
De pennas não se cobre; moço ainda,
Quer espanto causar co'o horrido aspecto
Da figura: manchada, oncina pelle
Desde a cabeça, que no largo espaço
Das abertas mandibulas se enfia,
Até ao chão se estende; enorme casco
De tatú lhe defende o peito e o ventre;
De escudo outro lhe serve. Elle sobraça
A terrivel inúbia, que assignala
A hora da investida e retirada.
Tão medonho trajar mais lhe realça
O corpo colossal e musculoso.
Pindobuçú, seu pai, que muito o ama,
N'elle de Comorim tem viva a imagem,
E n'elle cifra o orgulho dos seus annos.

Estas bellas enargucias não acham similhantes senão em rarissimos poetas de extremado merito.

O Sr. Magalhães tem um grande conhecimento de todas as usanças e ritos tupicos, da geographia primitiva do paiz, e sobretudo da sua historia.

Todos os chefes das tribus confederadas reunem-se n'uma

especie de conselho de guerra; e a falla de Jagoanharo, que é o mais moço, é notavel de enthusiasmo e hardimento:

Vede esta pelle que me cobre os hombros;
É de um tamanduá, animal fraco,
Que não ousa atacar, mas que manhoso
Deitado espera o aggressor incauto,
E abraçando-o lhe crava as curvas garras.
Quereis vós imital-o na fraqueza?
Humildes receber novos insultos?
Esperar e luctar como cobardes,
Que jamais se apresentam flecha á flecha,
E com meios d'industria só combatem?

Mas a pedra de toque, verdadeiramente poetica, do Sr. Magalhães no segundo canto, é a apostrophe blasphema do terrivel Aimbire, desafiando a Tupan, *cujo mysterio elle conhece*, para accender em todos a audacia e o furor:

Tupan que se apresente, então veremos
Qual de nós dous melhor dispara o raio.
Eis o meu, não o escondo! Isto dizendo,
Tira do cinto uma pistola armada,
O braço estende, e para o céo dispara;
E a bala foi ferir uma ave negra,
Que no espaço mil gyros descrevendo,
Cahir veio a seus pés inda guinchando,
Quentes gottas de sangue sacudindo
Sobre a assombrada turma estupefacta.
Alvorota-se o campo; e quantos ouvem
O inopinado estrondo p'ra alli correm,
E em torno do concilio se amontoam,
Tendo todos os olhos sobre Aimbire.
Elle, immovel, co'o braço inda estendido,
Com ar vanglorioso a arma empunha,
Porque do seu poder não se duvide.

A blasphemia d'Aimbire, que escandalisa de horror o ouvido christão, é não só toleravel como natural e bella na bocca do pagão, para quem Deus é apenas o genio do fogo celeste.

Os limites desta critica não nos permittem trasladar para aqui a extensa falla d'Aimbire no conselho dos caciques, mas é uma soberba representação do que eram os Tamoyos antes da conquista, e a narrativa dos mais notaveis feitos do guerreiro até essa época. Amestrado no uso das armas européas desde que se alliára aos Francezes, incita as tribus a marcharem denodadas contra os Portuguezes, descrevendo-lhes o combate cruel, que tivera por ultimo resultado a tomada da fortaleza de Villegagnon:

De ambos os lados raios sobre raios
Disparados, no ar se emmaranhavam;
Trovões sobre trovões tão repetidos
Ribombavam, que o mar todo tremia,
E eriçado em montanhas se elevava
Sobre o penedo, em colera bramando:
Tremia o céo, de fumo só coberto!
E o echo horrendo destes duros montes,
Que ia medonho ao longe resoando,
Era igual ao estridor da trovoada.

. . . . . .

« Nunca vi tanto sangue derramado!
Todo o rochedo em sangue se inundava,
Mil regatos de sangue ao mar corriam;
E o mar vermelho estava! Entre cadav'res,
Braços, pernas, cabeças mutiladas,
Tropeçavam os vivos!.. Sobre as aguas
Muitos dos inimigos já feridos
Luctavam p'ra subir sobre as canôas,
Aos remos se agarravam, e uns e outros
Seguros mutua guerra se faziam.

Entre os inimigos apparece-lhe Tibiriçá, antigo chefe d'uma tribu guanabára: o guerreiro insulta-o como traidor, mas é preso e levado para uma náo de Mem de Sá, da qual se escapa nadando, e vai descançar n'um rochedo vizinho. Ahi encontra alguns Francezes e Tamoyos, tambem escapos, e juram todos guerra eterna aos Portuguezes. A ultima parte do discurso d'Aimbire é um conselho a Jagoanharo, para que

vá ver Tibiriçá, e o persuada a vir juntar-se aos seus, e a honrar as cinzas de sua mãi. Todos applaudem com mil gritos o parecer e os feitos do heróe, e

Em signal de alegria dispararam
Mil settas para o ar; e vozeando,
Os sons interrompiam n'um trinado,
Sobre as boccas batendo co'as mãos ambas.

VII

No terceiro canto faz-nos o poeta conhecer novos e curiosos usos dos Indios, — os seus licores, o seu dormir, o deitar dos maridos

Quando as mulheres dão á luz os filhos,
Como si elles para si a dôr tomassem,

o doudejar das crianças, a occupação das velhas, e o colher dos fructos para o banquete que se prepara.

O retrato de Villegagnon é tão conforme com o que delle pensam os dous santos jesuitas que o Sr. Magalhães consultára, que não podemos furtar-nos á tentação de o copiar:

Era Villegagnon manhoso e ousado
Cavalleiro Francez, que de Calvino
Ostentava seguir a nova seita,
P'ra ter de Coligny o certo apoio
Na ambição desmedida que o movia;
Mas com todos traidor, cuidava o impio
Poder com vis enganos e perfidias
Novo Imperio fundar nestas devezas,
A qu'elle — França Antarctica — chamava.
Mas faltava ao Francez aventuroso
Constancia igual ao plano agigantado;
Faltava-lhe inda mais a fé sincera
De quem attinge á idéa, não ao lucro.

Os Francezes vem em soccorro dos Tamoyos, que os recebem por entre applausos e festas, e

. . . . . um côro de donzellas
De coma fluctuante, e mal cobertas
Co'um tecido de pennas de tucano,
Tão esbeltas no talhe que venciam
As mais bellas palmeiras destes bosques,
Ante elles assomando graciosas
Lhes offertam em cûias coloridas
O ardente nanauy, e outros diversos
Saborosos licores, que ellas mesmas
De fermentados fructos extrahiram.

Por entre a recepção e o folgar dos hospedes, namora-se um dos Francezes da linda filha d'Aimbire, pede-a ao pai por esposa, mas elle não lh'a dará emquanto os ossos de seu pai *forem calcados pelos pés dos Lusos.*

Segue-se a festa da despedida dos guerreiros antes de marcharem contra os inimigos. Vai a noite adiantada. Coaquira, o vate inspirado das tribus, eleva-se como um vulto terrivel sobre um combro de terra, chega aos labios um craneo inimigo, onde espuma o licor sagrado: e por entre o pallor da lua e os reflexos escarlates das fogueiras, prorompe rouco neste medonho hymno de guerra:

« Gloria, gloria a Tupan! Sua voz trôe
Desde a cabana erguida na montanha
Té nos covís reconditos das feras.

« O céo é de Tupan, a terra é nossa;
Nossos pais a regaram com seu sangue;
A nós toca morrer para vingal-os.

« Nossos pais livres foram, e temidos
Dos Aimorés terriveis, que só comem
Crua carne, e só quente sangue bebem.

« Do que nos servem mãos, arcos e flechas,
Si o fero Portuguez impune calca
Nossa terra, e captiva nossos filhos?

« Pais, mulheres, irmãos, filhos e amigos,
Ou são a nossos olhos fulminados,
Ou escravos vão ser dos Emboabas.

« Ah não! Ligeiras pernas, braços fortes,
Iremos abrazar suas cabanas,
Sem medo dos trovões, sem temer raios. »

Dança ligeira traçam os Tamoyos
Em torno de Coaquira, repetindo:

« O céo é de Tupan, a terra é nossa;
Nossos pais a regaram com seu sangue;
A nós toca morrer para vingal-os. »

De nova inspiração accesa a mente,
O bardo dos Tamoyos continúa:

« Noite é esta talvez a derradeira
Para muitos de nós, em que nos veja
A lua em branda paz estar folgando.

« O sol ha de amanhãa dourar os grêlos
Das palmeiras dos montes; e nós armados
Já marchando p'ra guerra o saudaremos.

« Eia, dansemos hoje; eia, bebamos
Entre nossas mulheres, nossos filhos,
Que amanhãa só de guerra pensaremos.

« Por nós temos Tupan! Eia, no sangue
Do inimigo lavemos nosso opprobrio,
E seus corpos que fiquem sobre a terra.

« A terra os repudie de seu seio;
Só negros urubús sobre elles pastem;
E morra co'o vapor quem enterral-os.

« De herdada valentia exemplo novo
A nossos filhos demos. Morra o fraco
Que a morte do seu pai vingar não sabe. »

Pára espumando o trovador Tamoyo,
E arroubado em deliquio cahe por terra.
Gyrando o còro á roda delle canta:

« O céo é de Tupan, a terra é nossa;
Nossos pais a regaram com seu sangue;
A nós toca morrer para vingal-os. »

Esta inspiração tão feliz é uma das maiores bellezas do poema.

A descripção do banquete commum, proposto a Francezes e Tamoyos, o adeus dos esposos, dos filhinhos, dos parentes nessas florestas, tudo é de um grande e curioso effeito, não só para o leitor europeu, mas ainda para o brazileiro. Nada porém iguala a saudade de Iguassú, que Aimbire procura consolar. Os ultimos colloquios dos dous amantes são de sabor e estylo oriental, e revelam profundo conhecimento do coração da mulher, sempre o mesmo em todas as phases da barbarie ou da civilisação. Assim, quando o amante lhe jura que os filhinhos dos inimigos

Mesmo á vista dos pais e dos parentes
Sem piedade serão estrangulados,
Para acalmar a sêde de vingança;

Iguassú aterrada, e n'uma crispação involuntaria, responde-lhe:

« Não mates, não, Aimbire, os innocentes
Filhinhos desses homens, que banhados
São ao nascer em agua mysteriosa.
Tu mesmo me contaste, que elles dizem
Que quem matar tão debeis creaturas
Abrazado será lá n'outra vida.
Elles são do seu Deus tão protegidos
Que os raios e os trovões lhes obedecem,
E se escondem nas suas espingardas.
Tão forte é o seu Deus, que até parece
Que Tupan o respeita e o adora. »

Nas ultimas palavras d'Aimbire, frenetico, ao desprender-se dos braços de Iguassú, lêem-se cinco ou seis versos de inimitavel valentia, um só dos quaes era sufficiente para remir todos os defeitos que o poema pudesse ter:

Braços d'Aimbire, procellosos braços,
Acaso alguma vez frouxos temestes
Canguçús e giboyas subjugando?

Alguma vez tremestes quando a morte
Em cada setta aos Lusos enviastes?
Porque não fartarei a minha raiva
Com todo o sangue do inimigo odioso?

Aquella idéa de procella unida aos braços, aquelles *braços procellosos* chammejam tanta poesia, e dão tamanha extensão ao pensamento do guerreiro, que só lhe encontramos comparaveis aquelles dous magnificos versos do cantor dos Lusiadas, quando o Cabo das Tormentas narra a sua metamorphose:

« Estes membros que vês, e esta figura
Por estas longas aguas se estenderam. »

VIII

O raiar da aurora, com todo os seus enlevos, abre a scena do quarto canto. É a hora da partida, e lá vão Tamoyos e Francezes marchando com os chefes das tribus á frente, e Aimbire á testa de todos. Na cauda do exercito vêem-se

..... horrendas velhas
Enrugadas, medonhas como espectros,
Nuas, pintadas do verniz vermelho
Do fructo do urucú, e matizadas
De listas transversaes ou angulosas,
Amarellas e negras.

A formosa Iguassú de cima d'um monte alcantilado, melancolica, contemplativa, com o coração apertado de saudade, vê o exercito ir-se sumindo, e em cada arbusto divisa um guerreiro. O canto do sabiá poisado n'um ramo d'aroeira eleva-a ás puras regiões de gozos ineffaveis, e em tal situação mysteriosa, acompanha o trinado do passarinho com estas ternissimas endeixas:

« Só, eis-me aqui no cimo da montanha,
Dos meus abandonada; como um tronco
Despido, inutil no alto da collina,
A que os ramos quebrou Tupan co'a flecha.

« Só, eis-me aqui, do velho pai ausente,
Ausente do querido bem amado;
Como viuva ròla solitaria
Em deserto areal seu mal carpindo.

« Inda hoje o caro pai vi a meu lado,
Inda hoje o amante eu vi!... Fugiram ambos
Velozes como os cervos da floresta:
Já fui feliz, mas hoje desgraçada! »
E os echos responderam: — desgraçada!

« Desgraçada!... E inda vivo? Antes á guerra
O pai e o bravo amante acompanhasse:
Ouvindo sua voz, seu rosto vendo,
Acabar a seu lado melhor fôra. »
E os echos responderam: — melhor fôra!

« Genios, que as grotas povoais, e os valles;
Genios que repetis os meus accentos;
Ide, e do amado murmurai no ouvido
Que a amante sua de saudade morre. »
E os echos responderam: — morre... morre!

A virgem cala-se por algum tempo, murmurando em segredo o estribilho dos echos, mas as lagrimas brotam-lhe de novo. O sabiá, que tambem havia emmudecido, renova o canto da mais suave melodia, e a saudosa amante continúa em meia voz, temendo que os echos lhe respondam como ainda ha pouco:

« Porque tão cedo, oh sol, hoje raiaste?
Porque flammejas como accesas brazas?
Ah! tu me queimas: teu calor modera,
Que na marcha os guerreiros enlanguece.

« Desta terra que é tua, destes bosques
Que o grão Tamandaré depois das aguas
Do diluvio plantára p'ra seus filhos,
Hoje os Tamoyos em defesa marcham.

« Tamandaré foi pai dos avós nossos;
Sempre Tamandaré a ti foi caro;

Tu, oh sol, o aqueceste na velhice;
Aquece os filhos seus; mas ah! não tanto.

« Olhos meus, de chorar cançados olhos,
Que tendes mais que ver? Já se sumiram
N'aquelles densos bosques os guerreiros
Entre os ariribás e as sapucaias.

« Nada mais vejo que prazer me cause.
Só estou sobre a terra; vinde, oh feras!
Não ha quem me defenda: vinde, ao menos
Menos dura é a morte que a saudade.

« Sim, morrerei.... » E mais dizer não pôde.

O estado em que fica a sentida amante, e as imagens do poeta em similhante quadro, são de uma belleza inexprimivel:

Os labios lhe tremiam convulsivos
Como flôres batidas pelos ventos.
Cruza os braços no collo, os olhos cerra,
Pende a fronte, e no peito o queixo apoia,
As derretidas perlas entornando:
Tal n'um jardim a candida açucena,
De matutino orvalho o calix cheio,
Si o zephyro a bafeja, a fronte inclina,
Puros crystaes em lagrimas vertendo.
Não sei si dorme, ou si respira ainda;
Mas parece entre pedras bella estatua.

Continúa a marcha d'Indios e Francezes, até que chegam a uma varzea amena, e d'ahi a um bosque cerrado. O Oriente negreja, o Occidente é um mar de sangue, e a floresta representa uma nuvem condensada, côr de violeta. Aqui o poeta interrompe a enargucia, e dirige uma bella apostrophe ao nosso eximio pintor o Sr. Araujo Porto Alegre, incitando-o a crear pela arte as maravilhas que a natureza do Brazil ostenta ao seu engenho.

Um grande rio divide a floresta em duas partes: tudo é escuridão: os insectos phosphoricos representam no solo e

sobre as arvores mil figuras phantasticas: o horror recresce nos Indios com a voz da natureza em luto: levantam-se centenares de fogueiras, que afugentam as feras, e os Tamoyos sobem aos troncos para repousar. Declina a noite, e um echo rouco e surdo resôa na floresta, e se repete uma e duas vezes d'ahi, gemidos e guinchos como de mocho espalham o pavor e a confusão em todos. E' um Payé que ahi apparece, com uma flecha na mão, e enfiado nella um craneo de homem, com as orbitas accesas, em fórma de horrenda lanterna.

O episodio do Payé, já preparado pelo espectaculo lugubre dessa noite, é uma scena diabolica e phantastica, que o pincel de Wieland invejaria, se descrevesse as primitivas superstições da America.

O agoureiro exprobra a Coaquira e a Aimbire o marcharem afoitos para a guerra sem o consultar primeiro, e vaticina-lhes os males que os aguardam: aconselha-lhes que fujam, e que deixem aos Portuguezes as margens deleitosas de Nictheroy, que elles tanto invejam, e essas varzeas, e essas aguas, e esses mattos, porque a liberdade é o maior dom de Deus. Recommenda-lhes que tirem sómente d'ahi os ossos de seus pais, para que os pés ferozes dos inimigos os não pizem, e d'ahi que vão todos procurar outros sertões mais invios, além dos grandes serros:

« E onde? brada Aimbire acceso em ira,
Como si o inferno lhe estourasse n'alma:
E onde, estulto velho, onde acharemos
O céo de Nictheroy? As ferteis plagas
Do nosso Parahyba? E as doces aguas
Do saudoso Carioca, que suavisam
Dos cantores a voz melodiosa?
Tudo deixar?.... Fugir?.... Mas tu deliras!
Fugir?.... Que Curupira malfazejo
Inspirou-te tão baixos pensamentos?
Fugir! sem combater?... Quem?... Nós, Tamoyos?!
Ferve-te acaso o cajuhy nas veias,

Ou perturba-te o fumo que se exhala
Do queimado tabaco nesse craneo,
Que fincado ahi tens sobre essa flecha?
E onde iremos nós, que nos não sigam
Esses que cuidam não caber na terra,
E toda a terra querem e o mar todo?
Que rios caudalosos, que altos serros
De amparo servirão ás nossas tabas,
Si elles canôas tem e pés ligeiros?
Em que sertões iremos acoutar-nos
Como as tapiras que de tudo fogem?
E onde livres, e em paz esconderemos
Esses ossos de nossos pais guerreiros,
Que temendo estão já que os revolvamos?
Ossos de nossos pais! estai tranquillos:
Não temais que os Tamoyos vos aviltem,
E da terra em que estais vos tirem hoje,
Para entregal-a ao barbaro estrangeiro.
Não fugiremos, não. Dizei Tamoyos,
Dizei: quereis fugir? »
« Queremos guerra;
Guerra, e só guerra. » Unisonos bradaram.
« Ouves? ouves, Payé? (Aimbire exclama
De prazer exultando). Ouves o grito
Que ainda forte sôa?... Já conheces
Que gente vai aqui? Que mais tu queres?
Que nos dizes agora? »

O Payé cala-se, pensa por alguns momentos, e d'ahi responde com voz pesada:

«... Pois bem, Tamoyos,
Vosso valor o animo me exalta.
Vamos ver si Tupan, que nos escuta,
Quererá proteger vossas fadigas. »

Assim dizendo o Aruspice dos bosques
Deixa em pé a lanterna pavorosa;
Toma duas forquilhas de páo sêcco,
Como tesouras, e com força as finca
No duro chão, defronte uma da outra

Tres palmos de distancia: após sobre ellas
Deita e amarra com torcida embira
Uma clava de pennas enfeitada,
A que chamam os Indios Tangapema.

Tendo assim preparado o sortilegio,
Chama p'ra junto a si os tocadores
De cangoeira, instrumento de ossos feito,
Que os cabellos erriça co'os sibilos.
— Tocai, dançai comigo. — Ei-lo que dança
Em torno á Tangapema; e já dançando,
Seguem-lhe os passos muitos dos Tamoyos,
Pelo infernal concerto arrebatados.
Mais que todos as velhas se revolvem,
E em côro a feias bruxas se assemelham.
Cada vez mais a mais se anima a orchestra,
E cada vez a dança mais se anima;
Como um confuso rodopio rapido
De violento uracão que gyra e zune.
Mais celeros não são os Dervis d'Asia
No rodante bailar religioso,
Com que o grande Allah honrar pretendem.
Amainando já vai a estranha dança;
Já vão minguando os circulos valsantes;
Tontos e frouxos já repousam muitos,
Até que emfim cançados todos param,
E em torno ao feiticeiro se acocoram,
Como egypcias estatuas de granito.
Só elle inda volteia, possuido
De algum demonio, que lhe agita os membros.
Que diabolicos gestos, que tripudios,
Que esgares faz, os olhos não tirando
Da magica armadilha! Já lhe banha
Todo o corpo o suor em grossas bagas.
Com rouca voz e sons interrompidos,
Que parece o bulhão d'agua que ferve,
Não sei que tetro canto sybillino,
Que horrenda evocação 'stá murmurando.
Nunca em Delphos a Pythia assim tão cheia
Do deus que a enfurecia, e tão convulsa
Sobre a sagrada tripode arquejando

Soltou com voz confusa o seu orac'lo.
Só se lhe ouve dizer: — Mando eu que posso;
Quero e mando: obedece, Macachera! —
Pela terceira vez isto dizendo,
Como certo de ser obedecido,
Incha as bochechas, firma os olhos rubros,
E tres vezes assopra a Tangapema.
Oh infernal prodigio! Eis de repente
Sobre as forquilhas estremece a clava,
Como sobre o altar do sacrificio
A victima estremece quando o ferro
Lhe abre o ventre e as entranhas lhe revolve,
P'ra dar algum presagio ao Adevinho.
Estalam, arrebentam-se as embiras,
Sem que visivel mão a clava toque.
Eil-a já solta das prisões que a atavam,
E em torno a si gyrando, ao céo se eleva
N'uma linha espiral que a prumo sóbe,
Deixando boquiaberto o vulgo ignaro.
Só Aimbire de colera roxeia,
E espera conjurar o vaticinio
Si contrario elle fôr ao seu intento.

Sóbe a clava zunindo como a pedra
Pela funda com força arremessada:
Sóbe, e tão alto vai que no ar se some.
Mas volta... eil-a que vem... traz sangue! E' certo!
Onde foi ella? Donde vem? Quem sabe?
Vem toda ensanguentada!... Mas parece,
Pelo rumo que segue, cahir deve
Distante das forquilhas.... Máo presagio!
Aimbire, qu'isso vê, inda de longe,
E teme o effeito do fatal annuncio,
Dispara incontinente alada flecha,
Que a vai ferir nos ares, e trazel-a
Para onde elle quiz. A flecha e a clava,
Uma encravada n'outra, ambas já descem,
E entre as forquilhas cahem. Aimbire exulta!
Mas o velho Payé horrorisado:
« Impio (exclama)! Tu vês? Vês tu? Entendes
O que isto quer dizer? »

— « Sim; muito sangue
Temos de derramar. Sim; a victoria
É certa para nós.... Vai-te, agoureiro,
Se a vida te não pesa, e aqui não queres
Ter a sorte da tua Tangapema.
Vai-te, que é tempo de marchar p'ra a guerra. »

A curiosissima scena da feitiçaria do Payé põe termo ao quarto canto.

IX

No quinto canto é já chegado Jagoanharo a São Vicente, e ahi, dentro de uma igreja encontra elle a Tibiriçá de joelhos, com varios outros neóphitos, dirigidos pelo veneravel Anchieta, e cantando todos em côro. E porque nos não havia de dar aqui o Sr. Magalhães o texto dos psalmos sagrados que esses simples homens recitavam, e que tão melancolico effeito produziriam, sujeitos ao grave rhythmo da sua epopéa! E' uma falta que não podemos perdoar ao poeta.

No emtanto Jagoanharo, seduzido pelo encanto da musica, vai entrando pouco e pouco, até se ajoelhar ao pé do tio, o qual o reconhece; e depois de se informar dos seus, lhe vai mostrar quanto de notavel ha pela nova villa. Um dialogo interessante se estabelece entre Tibiriçá e Jagoanharo, até que este ultimo dá conta ao tio da sua importante mensagem. Tibiriçá, que já agora se chama Martim Affonso, repelle como christão as proposições da embaixada; ostenta ao sobrinho o variado luxo da civilisação que em sua casa e pessoa se dá; mostra-lhe as vantagens da liberdade civil sobre a liberdade natural; mas o mensageiro rebate com a eloquencia do selvagem as razões do chefe convertido, rejeita as promessas que elle lhe faz, e ambos ficam nas suas idéas. O filho d'Araripe, sob o pincel do Sr. Magalhães, é o vulto inteiriço do homem primitivo e incorrupto.

X

O sexto canto da *Confederação* é magnifico. Jagoanharo vai deitar-se com a mente accesa na luta de idéas por que passára, e ahi se lhe representam ainda mais vivas todas as scenas do dia:

Mas a noite declina, e branda aragem
Começa a refrescar. Do céo os lumes
Perdem a nitidez já desmaiando.
Assim já frouxo o pensamento do Indio,
Entre a vigilia e o somno vagueando,
Pouco a pouco se olvida, e dorme, e sonha.

Concentrada a alma,

..... Alto moço se lhe antolha
De bello e santo aspecto, parecido
Co'uma imagem que vira atada a um tronco,
E de settas o corpo traspassado,
N'um altar desse templo onde estivera,
E que tanto na mente lhe ficára.

— Vem, lhe diz: e ambos voam pelos ares,
Mais ligeiros que o raio luminoso
Vibrado pelo sol no veloz gyro;
E vão pousar no alcantilado monte,
Que curvado domina o Guanabara.

O poeta desenha o magestoso quadro de Nictheroy, vista do alto do Corcovado; e comparando aquella nossa bahia com o golfo de Napoles, volta-se para este ultimo mar, e dirige-lhe esta apostrophe graciosissima:

Não és tão bello assim, ceruleo golfo,
Onde a linda Parthênope se espelha,
Tão risonha e animada como a noiva
No dia nupcial leda se arrêa
Para mais encantar do esposo os olhos!
Não és tão bello assim, quando torrentes
De purissima luz vão esmaltando

Tuas magicas ribas apinhadas
De garbosas cidades, de palacios
Entre bosquetes e odorosas tempes,
E combros de ruinas gloriosas
Da romana grandeza que inda choras.
Ou quando no teu céo voluptuoso,
Onde o ar perfumado amor inspira,
Entre os cirios da noite alveja a lua,
No mar mostrando ao longe a bella Capri,
E a saudosa Sorrento, onde meus olhos
Cuidam ver inda infante o egregio Tasso
Brincando á sombra de frondosos louros.
Ou mesmo quando inopinado ás vezes
O teu volcaneo monte, contrastando
A brandura da doce Natureza,
Horrisono troando e estremecendo,
Das sulphureas entranhas arremessa
Pela bocca infernal, de fumo envolta,
Altos jorros de lavas inflammadas,
Como ardentes columnas crepitantes,
Que estalam no ar, e rompem-se em chuveiros,
E umas sobre outras cahem em catadupas,
E torrentes de fogo, que lambendo
Vão o seu dorso, avermelhando as nuvens.
Meu patrio Nictheroy te excede em galas,
Na grandeza sem par muito te excede!

A alma absorta do Indio vai contemplando milhares de prodigios por entre o vasto panorama de Nictheroy; e o illustre Martyr que o guia vai-lhe pondo patentes os assombrosos destinos do Brazil, desde a fundação da cidade de Janeiro: a vinda do Senhor Dom João VI para a terra de Cabral; o brado da Independencia pelo heroe do Ypiranga: os milagres da industria no nosso paiz, e toda a série de successos que compoem a epopéa da nossa liberdade:

« Eil-o, egregio mancebo de alto porte,
Dos filhos do Brazil já ladeado,
E desse sabio Andrada, que se ufana

Co'os illustres irmãos de ter nas veias
Sangue de Tib'riçá e dos Tamoyos.

. . . . . .

« Saúda, oh Indio, a tua patria livre
Do jugo contra o qual armas teu braço ;
E o espirito levanta a Deus Eterno,
Que nunca deixa sem justiça os homens,
Pune os erros dos pais co'as mãos dos filhos,
E prostra o oppressor aos pés do oppresso.
Thronos cahem, thronos se erguem ! Reis e povos,
Como as ondas do mar, sobem e descem !
Do pensamento humano o sopro ardente,
Que da Razão perenne a luz recebe,
As novas gerações inflamma e anima,
Máo grado os antepostos refractarios !
A vida é movimento, e a humanidade
Como tudo caminha e se renova ;
Mas Deus, unico, immovel permanece :

. . . . . .

« Olha, e alli vê no meio da cidade
Aquella vasta praça apinhoada
Do longos batalhões, de povo em turmas,
Que affluem dos quatro lados, como sangue
Afflue ao coração quando ha perigo.
Não ouves o estridor da vozeria
Como o som de longinqua trovoada,
Ou das ondas do mar o rumor surdo ?
Não vês como ao clarão da casta lua
Relampejam em linhas ondulantes
Essas polidas armas eriçadas,
Como si do inimigo voz de guerra,
A santa paz e o somno perturbando,
Ao combate chamasse essas phalanges ?
Sabe pois o qu'isso é. Uma palavra,
N'um momento fatal articulada,
Como a voz do destino alli retumba.
O Fundador do Imperio abdica o Throno !
Diz um adeus ás margens do Janeiro ;
Orphão deixa seu filho, tenro infante
Qu'inda não pode sopesar o sceptro,

E mais tres filhas tenras sem defesa,
Tanto elle crê no amor desse bom povo!
E vai por alto impulso além dos mares
Oppôr-se ao proprio irmão em campo armado;
Libertar essa terra em que nascêra,
Terra de seus avós, sempre querida;
E firmar em seu Throno uma Rainha,
A Segunda Maria, filha sua:
E emfim morrer. O mundo dirá delle:
— Soube ser cidadão, ser pai, ser homem,
Tendo nascido Rei.

. . . . . .

» Mas vê ao lado do auri-verde solio
Esse infante gentil, que no seu berço
Pelo sol tropical foi aquecido,
E as auras respirou destas devezas,
Que libertade e amor bafejam n'alma.
Vê o neto de Reis, de Pedro o filho,
Desse prudente Lima acompanhado,
No seu paço, sem guardas que o defendam.
Mas como o povo o ama! Como o guarda
Com paternal cuidado e puro zelo,
Sem que de imposto mando leve sombra
Da espontanea affeição lhe offusque o brilho!

. . . . . .

» E si um Pedro lançou do Imperio as bases,
Outro o fará subir á mór altura,
E a gloria, a força crescerão com elle. »

O santo martyr Sebastião prediz ao Indio que o seu poder será vencido por outro poder maior e sobrehumano, contra o qual não valem forças mortaes, e que a final a victoria será da verdade, e não daquelles que aspiram a fruil-a por amor do ganho, sem saber que a outro fim mais alto os chama a Providencia. E d'ahi prosegue:

« Indio, si amas a terra em que nasceste,
E si podes amar o seu futuro,
A verdade da Cruz acceita e adora.
Que importa quem a traz ser inimigo,

Si o bem fica e supera os males todos!
Bons e máos, tudo serve á Providencia!
Como de um fructo putrido, lançado
Sobre a terra, a semente germinando
Nova arvore produz e novos fructos;
Assim desses crueis, corruptos homens,
Que vos flagellam hoje, um santo germen
Aqui produzirá filhos melhores.
Invencivel poder tem a verdade,
Que o Christo do Senhor na cruz morrendo
Legou aos homens todos....

. . . . . .

— Dai-me a cruz! — brada o Indio mesmo em sonho:
— Dai-me a cruz! A seus pés quero prostrar-me.

E uma alvissima cruz mais resplendente
Do que a prata polida, e que o brilhante
Ao luzir de um relampago, apparece
No céo sobre aureo fundo luminoso,
Que em rosea vibração no azul se perde.
Dulios sons de suavissima harmonia
Se evaporam nos ares perfumados.
Estatico adorando o puro emblema,
O santo guia ás nuvens se levanta
Por dous alados Anjos sustentado:
E o Indio absorto cahe sobre os joelhos,
Na cruz fitando estatelados olhos,
Mãos e braços erguidos, todo immovel;
Como si o espanto do prodigio immenso
Petrificado lhe deixasse o corpo,
E em seu arranco lhe soltasse a alma.

E o Indio mal desperto alça-se da rêde em que está, e entre o sonho e a vigilia, ao ver a grata visão esvaecer-se, brada á cruz que o salve, e cahe attonito aos pés do cacique. Tibiriçá, cheio de jubilo e de fé, arroja-se aos braços do sobrinho, aperta-o, beija-o, e lá se dirigem ambos para a habitação do piedoso Anchieta.

Mas na praça da igreja vêem o povo apinhado, e grandes vozerias, e no meio do tumulto alguns selvagens, velhos e

mulheres, com as mãos atadas para trás das costas. Jagoanharo pára, olha, e reconhece cheio de pasmo a formosa Iguassú, que ia chorando. De repente arremessa-se, enfia por entre as turmas, espuma furioso, e quer que a soltem immediatamente. O cacique que o acompanha livra-o cem vezes da morte, e logra arrancal-o da multidão.

O padre Anchieta apresenta-se, informa-se de quanto se passa, aplaca e consola Jagoanharo, e promette-lhe que Iguassú voltará aos braços do pai. O Indio insta para que lh'a entreguem já, que a quer levar elle mesmo; mas sendo isso impossivel aos esforços do santo missionario: «Malvados! brada o Indio, perfidos traidores!

« Assassinos crueis! eu vos conheço!
E ainda fallareis de caridade?
Vossos pais o seu Deus crucificaram,
Derramaram seu sangue; e vós, infames,
Para mais insultar cobardemente
A esse Deus, que adorais por zombaria,
Vindes aqui roubar-nos e matar-nos
Com palavras de amor, a cruz mostrando.
Branca era a cruz que eu vi; a vossa é negra
Como as vossas acções e as almas vossas!
Eu chamo o vosso Deus para punir-vos,
E contra vós lhe off'reço os nossos braços. »

E insano e precipitado entra na canôa em que viera, e lá vai remando de foz em fóra com os dous Indios que o aguardavam.

A prosopopeia de S. Sebastião, fulgurante de pompa e de interesse historico, é uma creação indubitavelmente christaã. Os recursos immensos que a verdadeira religião offerece á arte, e especialmente ao artista catholico, são os unicos que podem elevar o genio sem grande esforço á sua maior altura na epopéa, como o Sr. Magalhães acaba de fazer.

XI

Á sombra de selvas gigantescas, e por entre as grimpas de successivos montes que orlam o Parahyba do Sul, esperavam os Tamoyos impacientes a resposta que lhes traria Jagoanharo.

No emtanto, d'ahi parte Aimbire pensativo, acompanhado sómente de Parabuçú, ao brando sopro da noite, por entre as mattas solitarias, sem que ninguem saiba para onde, mas pensando ambos na desditosa Iguassú. Rompem emfim o silencio, e ambos encontram em si um terrivel presentimento, que os faz estremecer pela sorte daquella flôr do deserto. Aqui, no dialogo em que ambos vão, põe o Sr. Magalhães na bocca de Aimbire esta tão curta mas tão fiel pintura do que é ser captivo:

« Irmão de Comorim, ah tu não sabes,
Não. tu não sabes o que é ser escravo !
Não ser senhor de si, viver sem honra,
Acordar e dormir sem ter vontade ;
Calado obedecer com rosto alegre,
Soffrer, sem murmurar, comer chorando ;
Trabalhar, trabalhar ao sol e á chuva,
E isto p'ra que um senhor tranquillo viva !....
Ah ! tu não sabes o que é ser escravo.»

Chegam emfim a um valle, e Aimbire reconhece o sitio em que o pai está enterrado.

. . . . . Vão-se-lhe os olhos
Por esses negros troncos gigantescos,
Como esqueletos de Titanea raça,
Que o tempo conservára... Um calafrio
Como o sopro da morte ao peito anciado
O sangue lhe reflue.... Receia, teme
Não achar o que busca. . . . . .

Mas a final descobre o ipê que procurava, junto ao qual outr'ora déra sepultura ao pai, abraça-lhe o tronco altissimo,

beija-o, rega-o com lagrimas, e ambos trabalhando á porfia desenterram a urna venerada. Ao vêl-a, o pio Aimbire rompe n'uma exclamação dolorosa, na qual recorda os feitos illustres do morto e o seu captiveiro, jura de novo vingar-lhe as cinzas, e promette dar outro jazigo aos seus ossos, onde os passos do estrangeiro os não farão mais estremecer.

D'ahi partem os dous pelo campo, colhendo galhos seccos e folhas de coqueiros; poem-nos ás costas em feixes, e vão ter a um pequeno terreiro, onde arde uma grande fogueira ao lado de uma choupana, rodeada de senzalas. E Aimbire mostrando-as ao companheiro,

« Nesta o cruel senhor, diz ello, habita;
E naquellas os miseros escravos. »

E approximando-se da choupana, encosta os combustiveis á porta e aos esteios, vai á fogueira vizinha buscar brazas, e n'um momento a casa inteira offerece o espectaculo de um terrivel incendio, Aimbire vai postar-se defronte da janella, como o caçador que espera a caça que o cão fôra levantar, e eis que um vulto de homem espavorido se atira ao chão e corre

Como um phantasma que abre a campa e foge,
Ou alma que do ardente inferno escapa.

Aimbire reconhece-o, aferra-o rapido,

Como um demonio aferra a alma damnada
Que por pacto infernal lhe está sujeita.
E arrojando-o por terra enfurecido,
O leva de empurrões, quasi de rastos,
Té ao tronco do ipê, junto á igaçaba.

« Olha p'ra mim, Braz Cubas! brada o Indio
Com rouca, horrenda voz e um riso hediondo:
Olha-me bem, e vê si me conheces?
Não quero que tu morras sem que saibas
Quem se vinga de ti, dando-te a morte. »

A tal ameaça a victima tremendo
Mal póde articular: — Piedade, Aimbire!
Tem compaixão de um pai.

« De um pai, tu dizes?
Eu tambem tive um pai; e tu, malvado,
Delle e de mim piedade não tiveste.
Dentro desta igaçaba jaz seu corpo
Pedindo o sangue teu. »

— Porque? A vida,
Não a morte, lhe eu dera, si pudesse.

« Sim, porque elle vivendo te servira,
E eu inda hoje seria teu escravo.
Escuta: quando tu p'ra aqui vieste,
Ha muito tempo já, mulher eu tinha
Tão bella como a lua que estás vendo,
Tão joven, delicada, e tão mimosa
Que outra esposa qual ella não havia;
E um filho me devia dar bem cedo,
Do nosso terno amor primeiro fructo.
Tu a viste, e não sei se a cubiçaste.
E um dia, que eu caçando longe andava,
A vejo vir correndo, tropeçando
Pela montanha acima, já sem forças,
Quasi a vida exhalando. Corro á ella,
Nos braços a recebo; e ella cahindo,
Apenas dizer póde: — os Emboabas!
E alli do susto e da fadiga exhausta,
E das dores talvez tendo a criança,
N'um tremor expirou a malfadada,
A tão cara Potira, esposa minha. »

— E será minha a culpa?

« Sim: e que outros
Senão tu junto aos teus a perseguiram?
Escuta ainda mais: passados tempos,
Tu em paz com meu pai viver fingias.
Um dia acompanhado o acommetteste,
E como minha mãi te ia fugindo,

E gritando por mim que a soccorresse,
Tú apressado após lhe déste um tiro,
E a mataste, cruel, dentro do matto.
Preso meu pai trouxeste, e uma criança;
E entregar-me vim eu ao captiveiro
Para estar com meu pai e minha filha,
E sobre elles velar. Si não matei-te
Foi só porque esse velho e essa criança
Não podiam na fuga acompanhar-me,
E aqui ficando os teus os matariam.
Lembras-te tu do pobre Guaratiba?
Tu a um tronco o amarraste, em cuja base
Havia um formigueiro, e o açoutaste
Até fazer saltar co'o sangue a pelle
Das costas, que uma chaga lhe ficaram;
E as formigas em chusmas negrejando
Sobre o convulso corpo o remordiam!
E eu, á casa voltando do trabalho,
E vendo-o assim, por elle intercedendo,
Tu furibundo me disseste: — O mesmo
Tambem a ti farei, se ousado fores! —
Guaratiba morreu martyrisado!
Assim a esposa, a mãi, o pai, o amigo,
Tudo quanto eu amava me roubaste.
Sabes em fim quem sou.... Agora morre! »

« Perdão para meu pai! perdão, Aimbire!
Ah não mates meu pai! » Assim bradando
Uma gentil menina, mal envolta
N'uma alva de dormir, se arroja ao collo
Da victima, que jaz de susto immovel.
« Ah não o mates, não. » Seu debil corpo
Cobre o corpo do pai; e um braço alçado
Como que apara o golpe, ou que o conjura.

Esta scena, que nos grandes mestres poucas vezes temos visto igualada, e que por isso aqui trasladamos por inteiro, é de um bellissimo effeito dramatico neste logar.

Aquella menina gentil, aquelle anjo da guarda, como lhe chama o Sr. Magalhães, baixado alli do céo para salvar o

peccador da morte, é Maria, a pobre Maria, reconhecida por Aimbire quando vai a desfechar o golpe: á sua vista, o Indio assombrado recúa instantaneo, faz um movimento involuntario, mas... olha para o pai, volta o rosto:

« — Não tens sangue que me farte.
Vamos, Parabuçú! vamos, partamos. »

Isto é sublime: é um movimento inimitavel de piedade acima de todo o elogio na alma heroica de um Indio: o effeito, para os que acabam de ouvir aquella voz, é de quebrar o coração; — para nós, que assistimos á esta scena como espectadores, é de uma profunda admiração pelo poeta, que assim realisa o ideal na terra.

E lá vão os dous, sem voltarem mais os olhos para trás. Vem surgindo a aurora; e a pratica que os entretem pelo caminho revela, para quem ainda a não tiver adevinhado, a nobreza de motivos que influiram espontaneos no animo do guerreiro, para poupar a vida a Braz Cubas.

Ao pôr do sol chegam ao promontorio de Cairuçú; e alli, em frente ao mar, dá Aimbire novo descanso, agora eterno, aos ossos do pai. Ambos os Tamoyos nesse acto solemne murmuram um cantico funebre, e sigillam os restos do velho cacique sob uma grossa pedra.

No emtanto, que se passará na recente villa de São-Vicente? Que terá sido feito de Iguassú? — Iguassú a formosa vivia em captiveiro, longe de quanto amava; mas por entre os devaneios de suicidio que a assaltavam, sustentava-lhe a existencia a grata esperança de se ver salva pelo pai, pelo amante, pelo irmão, pela taba toda, e ia assim vivendo e lutando contra a impudicicia de Francisco Dias, que a havia colhido com outras muitas moças indias, e tomado para si como mais bella. A casta Musa christãa cala-se contristada, e não se atreve a narrar os tratos crueis e os lascivos ataques do caudilho para violentar a pobre escrava, tão moça e de tão nobre animo.

O veneravel Anchieta, todo brandura, vai ter com Francisco Dias, descreve-lhe o perigo imminente em que se acha a villa, por causa do viver licencioso dos que provocam os Indios, e roga-lhe que lhe entregue Iguassú, para que elle, restituindo-a, desarme os inimigos, e para que os outros colonos o imitem, libertando os captivos.

O Dias responde desabrida e impiamente ao santo missionario, em quem as lagrimas lhe borbulham a flux.

Está a villa de São-Vicente cheia de pavor, porque espera a cada momento que as tribus colligadas venham anniquilar a colonia, e os dous servos de Deus—Nobrega e Anchieta—occupam-se em prégar pelas praças a doutrina do Evangelho, afim de inspirar idéas de justiça a todos os colonos, affeitos a caçar e matar os pobres Indios.

A summa destas piedosas prédicas termina o setimo canto da *Confederação*.

XII.

O maravilhoso do poema é sobretudo introduzido no oitavo canto. Satanaz via medrar a lei de Christo no Novo Mundo, e resolve-se a excitar as paixões todas no coração dos colonos contra os dous santos jesuitas, — a uns com discursos ironicos, a outros com uma philosophia sophistica e sensual:

« O homem marcha ao bem por lei do instincto;
E' seu guia o prazer: virtude e vicio
São vans palavras; o interesse é tudo.
. . . . . .
E' vasto campo de batalha a terra,
E oppostas forças sem cessar se embatem
Por lei da Natureza: a vida e a morte
Surgem deste conflicto; e a Natureza
Apoia os fortes quando os fracos gera.
Justiça é o poder, direito a força,
E do mando a razão 'stá na victoria. »
. . . . . .
. . . . . .

Assim é que os colonos, á maneira de tigres, em quem a razão se anuviava, iam roubando e matando os pobres Indios, e a grei de Christo ia minguando cada vez mais. O inferno porém não póde gozar por muito tempo do seu triumpho. O perigo que ameaça os colonos ameaça talvez a igreja e os padres, e é isso que os salva. Tibiriçá corre ás margens do Tamandatehy cheio de zelo, reune mil arcos para o combate, e dirige aos Guayanás algumas palavras de incitamento, aconselhando-os a queimar as cabanas e os campos, e a ir defender São-Vicente ameaçado.

Quizeramos ver nesta especie de proclamação do cacique não mais extensão, porque ella de sua natureza devia ser curta, porém mais fogo, mais vivacidade, mais vehemencia, da parte de quem pretende chamar á guerra uma horda indomita contra o feroz e irritado Aimbire. Este defeito porém, que uma critica mais exigente podia chamar de situação, é abundantemente compensado pela furia com que o poeta, transportando-nos ao campo inimigo, nos desenha achar-se Aimbire ao saber que Iguassú é captiva em São-Vicente, e quando no fim do quadro de mestre, em que figura anciada toda a familia da triste noiva, põe na bocca do chefe dos Tamoyos estas ultimas palavras:

«..... Lauto banquete
Vai dar meu braço aos urubús famintos.
Eia! p'ra Bertioga! Ao mar canôas;
Não ha mais que esperar. Ao mar! voemos.»

E com que propriedade e belleza de semelhança nos não pinta o Sr. Magalhães a juncção dos Tamoyos na praia onde embarcam, ao roncar da inubia, e ao chamado terrivel do seu chefe!

Ao ver em confusão de toda parte
Como da terra erguidos, nús, poentos,
Correr á praia centenares de Indios,
A mente, ás margens do Cedron voando,
Cuidára ver os mortos revocados

Ao som da trompa do Juizo eterno,
Das entranhas da terra resurgindo,
A Josaphat correr em mestos bandos.

Arrojam-se d'ahi innumeras canôas ao mar, esquipadas de guerreiros; e o cantico ao som do qual vão os remos cortando as ondas é de tal modo combinado e deixa tal vago n'alma, que é, quanto a nós, a primeira das bellezas do canto oitavo:

« Voga, canôa, que é maré de amigo;
Ligeira voga, sem temor das ondas;
São braços fortes que aqui vão remando,
Braços Tamoyos, que a remar não cansam.

« Gosto de ver-te pelo mar singrando,
Cabeceando, levantando espuma;
Assim, canôa, assim bufando vôa,
Como esses peixes que lá vão fugindo.

« O mar 'stá manso, estão dormindo os ventos;
Mas p'ra o Tamoyo sempre o mar foi manso;
Eia, canôa! o teu balanço é doce
Como na terra o balançar da rêde. »

Não só aquelle *singrando, cabeceando, levantando, bufando,* imita perfeitamente o movimento dos lenhos que brincam e o plache das aguas que se quebram, mas a barcarolla é composta com taes echos que o ouvido juraria ser rimada.

Desembarcam os Tamoyos nas praias de São-Vicente. É noite; e Aimbire, reunindo-os, põe-lhes diante dos olhos a historia de cada tribu, e conjura-os a acabar o mal na propria fonte, salvando a liberdade e a misera Iguassú. D'ahi, seguindo o conselho dos Francezes, divide a gente em tres columnas, marcha na do centro, e dispõe o ataque.

Tibiriçá porém os esperava prompto e apercebido nessa mesma noite, por aviso sobrenatural de Anchieta; e é aqui que o poeta, ao dar-nos conta do viver ascetico do santo eremita, nos revela o profundo estudo que tem feito do

espirito humano no seu estado excentrico de exaltação religiosa.

Sôa o combate; e Tibiriçá lá está firme e calmo á porta da igreja para defender os padres, e para affrontar todos os perigos, com seis mil arcos. Os chefes dos Tupís e dos Carijós, á frente das suas tribus, alli se lhe vem juntar.

Para maior terror dos sitiados, são os Francezes que dão começo á acção. Ao voar das settas e ao estridor das armas que estouram, as mãis com os filhinhos nos braços, e os velhos que já não podem pugnar, correm todos para o templo, implorando a Deus misericordia. Na turma dos que entram vai a esposa de Ramalho com seus filhos, e a seu lado Iguassú. Fóra da igreja encarniça-se desapiedado o combate, ao triste alvor da lua:

Cansado de espargir mortes a esmo,
Avança Aimbire os passos, e rodando
Os olhos, que o furor de sangue tinge,
Procura os principaes d'entre os contrarios,
Qu'elle veja morrer sob seus golpes.
« Traidor Tibiriçá, onde te escondes!
Cayoby! Cunhambéba! » E assim dizendo,
Com Braz Cubas se encontra. « És tu? lhe brada,
Dei-te a vida, e tu vens buscar a morte? »
— Venho vingar-me; o Portuguez lhe volta:
Vil escravo, selvagem! reconhece
Em mim o teu senhor, que vem punir-te. —
E assim dizendo lhe desaba o golpe,
Que apenas resvalou na maça do Indio.

« Tens a lingua mais forte do que o braço;
Pouca é a gloria de tirar-te a vida.
Si a queres, eu te a deixo; e tu bem sabes
Si dessa vida alguma vez fiz caso.
Mas vem comigo, e mostra-me primeiro
Onde jaz Iguassú, e quem roubou-a. »

O Portuguez, que o julga alheio á luta,
Calcula o lance, ironico dizendo:
— Quero poupar-te a magoa de choral-a.

« E eu a infamia da vida que te pesa. »
E co'a prompta resposta um prompto golpe
Acerta-lhe o Tamoyo, e a um tempo soam
Resposta e golpe, e do infeliz a quéda.
« Dar-te não posso a morte que mereces
Lenta e cruel; n'um só momento morre;
Tenho pressa. » E o deixou nadando em sangue.

Assim acabou Braz Cubas. E o valente Aimbire continúa a semear estragos por todo o campo. Os outros chefes, Parabuçú, Coaquira, Pindobuçú, Arary, bramam como onças famintas, e juncam o chão de mortos. Distinguem-se do outro lado os caciques contrarios, e com elles o representante do valor portuguez — Ramalho —, cercado de todos os colonos. Entre os mais fortes porém cabe o primeiro logar ao illustre Tibiriçá, primeiro defensor da igreja nestas então incultas plagas.

No ardor da luta, e no adro da capella, encontra-se com elle Jagoanharo:

— Que vens tu procurar? — diz-lhe o cacique:
Desta espada não vês pendente a morte?

« Não a temo, replica-lhe o mancebo.
Entrega-me Iguassú, que alli 'stá dentro.
Um profugo dos teus certificou-me
Que alli a vira entrar com tua filha.
Vai buscal-a; senão irei eu mesmo. »

E investe para a porta: ahi arcam os dous por muito tempo, Jagoanharo á maça e Tibiriçá á espada, até que a luta se empenha braço a braço; e Tibiriçá, depois de haver subjugado o valente sobrinho, levanta-o com força herculea, arremessa-o contra a pedra da soleira da igreja, e ahi lhe esmaga o craneo; mas vendo que ainda anceia, entra, vai buscar uma pouca d'agua benta, e baptisa-o:

« Tirei-te a vida, disse, mas ao menos
Salvo-te essa alma. »

É uma bella maneira de acabar com a vida do ardente vulto, depois da admiravel descripção com que o illustre poeta nos desenha todos os pormenores da horrivel pugna. E' o triumpho do céo sobre Satanaz.

E á essa hora estava o angelico Anchieta prostrado ante o altar, recitando em côro a Ladainha de todos os Santos, como a igreja ordena em occasião de grandes perigos! De repente

Pasma, estremece, estatico alli fica
Attento olhando, como si visivel
A seus olhos celeste mensageiro
Ordem suprema lhe estivesse dando!
Cala-se o côro, e Nobrega não ousa
As preces proseguir, nem despertal-o.
Após breves instantes, como alçado
Por uma força occulta, se levanta
O ministro de Deus; olha, e direito
Vai a Iguassú; co'a mão no hombro lhe toca:
« Ergue-te, oh filha! diz-lhe, vem comigo. »
Ambos da igreja sahem. Todos absortos
P'ra deixal-os passar abrem caminho.
Onde irão! uns aos outros se perguntam.
Mas estranho prodigio esperam todos.

Pelas trevas lá vão silenciosos;
Ella cheia de assombro, a tudo alheia;
Elle como impellido, calmo e attento,
Evitando passar por onde ha sangue!
Que luz na escuridão, ou que Anjo o guia
Ao campo da batalha? Eil-o que pára:
— Aimbire! chama, e sua voz parece
Resoar em caverna harmoniosa.
Aimbire! Aimbire! — O rabido Tamoyo,
Que perto combatia, se apresenta
Todo escorrendo sangue, espavorido.
— Toma Iguassú, lhe diz; deixa-nos, parte.
Em quanto fascinado o Indio volvia
Os olhos a Iguassú, some se Anchieta,
E andando sua voz dizia: — parte.

A inubia dá o signal da retirada: os Tamoyos carregam aos hombros os seus mortos e feridos, e lá partem todos para as suas canôas.

XIII.

Chegam as tribus Tamoyas a Iperohy, e ahi enterram os seus mortos, no meio do alarido das mulheres. O velho Coaquira, apregoado por todos como sabedor de occultas virtudes medicinaes, e vate entre todos, vai animando os feridos com a palavra, e curando-lhes as chagas por modos varios.

No emtanto Aimbire, cada vez mais ousado, incitava os Indios a uma nova luta, para extinguir a raça dos tyrannos, e vingar a morte de Jagoanharo. Seguro de ter cumprido o seu dever, dando honrada sepultura aos ossos do pai, cumpre tambem a sua palavra entregando a filha ao Francez Ernesto, que lh'a pedira em consorcio, e elle mesmo se declara esposo d'Iguassú, como para premiar seus proprios feitos: esposo sómente em nome, até que ella chegue á aurora das delicias, porque os Indios respeitam severos a idade da innocencia, e não colhem o fructo ainda verde:

..... Amava Aimbire
A sua tenra esposa, como um lyrio
Prestes a abrir o calice mimoso
Aos beijos do colibri.

Pindobuçú, Coaquira e os dous amantes entretem-se em graves palestras sobre a vida actual e a futura, e sobre os mysterios da religião de Christo, que Iguassú e Aimbire haviam aprendido de Portuguezes e Francezes. Mas eis que divisam ao longe uma canôa esquipada, demandando a praia: — é Nobrega e Anchieta que ahi vem; e já ao alcance da voz, erguem-se ambos, e o primeiro dirige-se ás quatro personagens que estão á beira-mar, e communica-lhes que vem entregar-se sem armas em suas mãos, porque sabem

que os Tamoyos nunca recusaram hospedagem ao estrangeiro.

« Quem nos procura em paz nos acha amigos;
Podeis desembarcar. Jamais Tamoyo,
Para dar agasalho ao estrangeiro,
Perguntou-lhe quem era, e o que queria.
De mais, ha entre nós quem vos conheça... »

Aferra o lenho á praia. Os missionarios desembarcam no meio de grande acatamento, e todos os principaes lhes vem offerecer o que tem. O banquete da chegada orna-se no chão, em frente da cabana de Coaquira, onde os apostolos são hospedados.

No dia seguinte, ao romper d'alva, os dous santos eremitas preparam um altar tosco á sombra de um coqueiro, e o mais velho celebra o primeiro sacrificio incruento que esses bosques presenciaram.

Finda a missa, os missionarios em conselho com os caciques Tamoyos propoem paz e amizade para sempre, e mostram quantos bens traria comsigo a concordia para Indios e Lusos. Aimbire accede á proposta, com a condição de se lhe entregarem os prisioneiros, e com elles os tres chefes traidores, e mais Dias, que se atrevêra a raptar Iguassú.

Nobrega pede aqui a Anchieta, como mais moço, mais ardente e mais versado na lingua tupica, que responda ao Tamoyo.

Temos pena de não poder para aqui trasladar, por sua extensão, o edificante discurso do novo Xavier: é o resumo da doutrina do Filho de Deus, ensinada na terra aos homens: é o seu mandado d'amor na ultima hora, e n'uma linguagem singela e chãa, como convinha a tal auditorio. Conta-lhe por fim o padre como Dias fôra morto, e nega-se a entregar os tres chefes Indios, porque seria isso uma horrenda perfidia.

Os circumstantes applaudem o orador, e o proprio Aimbire cede á força da razão. Louva o ministerio e o coração

de ambos os padres, rememora os serviços que elles prestaram á sua querida Iguassú; lembra-se ainda attonito da apparição fascinadora da igreja; confessa ignorar quem logo depois tocára a retirada; e propõe agora como unica condição de paz o ficarem os seus Indios senhores para sempre do Guanabara, embora os Portuguezes fiquem de posse de todas as terras já tomadas.

As tribus ouvem com prazer condição tão justa; mas Anchieta, que nada podia prometter, replica a Aimbire que não é só de terras que se trata, visto que terras tem os Portuguezes de sobra, áquem e além dos mares; mas que o dever que Deus impôz aos seus ministros é o de salvar as almas dos pobres Indios, e que é mister que os missionarios habitem no meio das tribus, para as guiar á civilisação.

Homens incultos n'uma terra inculta,
Sem haver quem os tire da ignorancia,
Naufragos são em vasto mar perdidos,
Que a morte bebem no volver das ondas.

Depois de reflectir ia fallar Aimbire, quando o Francez Ernesto toma a palavra, e se oppõe á proposta de paz e amizade com os Portuguezes, que se não fartam de terras e de escravos. Lembra á assembléa que, se não fossem os Francezes, nem um só palmo de terra já teriam os Tupís em seus ninhos. Rejeita a instrucção que os padres offerecem em troca da liberdade, e apresenta para doutrinar os Indios muito melhor os nomes de alguns calvinistas, que se acham entre os Francos. Abre bem os cancros da civilisação européa, especialmente o do Santo-Officio; e mostra que com a alliança dos Francezes podem os Tamoyos formar na America uma nação nova e grande, e zombar de todos os inimigos.

Ia responder Anchieta ao calvinista, quando Aimbire, interrompendo a Ernesto, bradou:

« P'ra que tanto fallar inutilmente?
O qu'eu disse está dito; e terminemos.

Restituam os nossos prisioneiros;
E si quizerem paz, em paz nos deixem. »
E á longa discussão assim poz termo.

Corria pelos sertões a nova da chegada dos missionarios como dous espias, que vinham ver o campo dos Tamoyos; e esse boato crido pelos Indios, corriam elles em chusmas alvoroçados, afim de matar os padres. O proprio Parabuçú chega com este intento a Iperohy, seguido dos seus; mas ao dar com os dous santos dejoelhos, macerados pela penitencia e pelo jejum, retira-se envergonhado. Outros porém persistem na intenção de assassinal-os, ao que obsta Aimbire furioso, ameaçando com a morte quem tentar contra a vida de qualquer dos dous.

O padre Nobrega entende que é necessario ir um delles a São-Vicente patrocinar a causa dos Indios, e d'ahi escrever para Lisboa e para a Bahia, rogando a Mem de Sá que sem demora mande gente para o Rio de Janeiro, afim d'ahi fundar uma cidade, antes que o façam os Francezes protestantes; e communica esta resolução ao padre Anchieta, o qual escolhe ficar em Iperohy, como posto mais arriscado. Separam-se os santos varões, e parte Nobrega para São-Vicente.

Aqui termina o canto nono.

XIV

Quanto me apraz a egregia heroicidade
Do illustrado varão, que não movido
De affecto vil, mas só de amor guiado,
Mil perigos e a morte assoberbando,
Todo se sacrifica a bem dos homens!
Que outra virtude a tanto amor iguala?
Nesta mansão de cardos e de espinhos,
O vero heroismo, que o dever só segue,
Flóridas c'rôas p'ra exultar não busca,
Nem os applausos e o pregão da fama:
Mas nem por isse o merecido encomio

Lhe negue a Musa da virtude amiga;
Antes mais sonorosa a voz erguendo,
Faça o mundo entoar do justo o nome.
Anchieta, de ti fallo! e o céo conceda
Que eterno o nome teu sôe em meus versos.

E' com esta bella philosophia e apostrophe que o poeta abre o seu decimo e ultimo canto.

Consagrava-se todo Anchieta ao bem dos Indios, e á pratica das virtudes que ensinava: aquella alma, purificada pela fé, era como um altar de caridade viva, curando os enfermos, amansando os ferozes, e doutrinando a todos. No meio dessa natureza virgem, elle moço e severo, para furtar-se aos pensamentos de concupiscencia, e ao ocio que o podia seduzir, faz voto de cantar na lingua lacia a pureza da Virgem Santissima: e lá vai todas as tardes ao pôr do sol vagar sósinho pela praia, com a mente cheia do celeste assumpto, que se lhe desliza dos labios em cadentes versos:

Como p'ra vel-o, e alumiar-lhe os passos,
Entre os cirios do céo se erguia a lua,
Longa zona argentina reflectindo
Sobre o mar salpicado de ardentia:
Disseras ser um rio de luz pura,
Que de vulcão celeste á flux surgindo,
Em campo diamantino deslizava.

Quanta poesia não vai nesta imagem, e como é casto o esplendor que ella derrama em similhante quadro!

Uma voz se espalhou que alli notou-se
Branca pomba adejar em torno ao vate.

Oh mil vezes feliz a alma sublime
Que abrazada no fogo da poesia,
Tudo que a toca de harmonia envolve,
Como a flôr embalsama o ar que a beija!

Aqui o poeta invoca o céo que o viu infante beber com a

vida nos braços maternos o amor da harmonia, e pede-lhe que o inspire, e ouça o seu canto derradeiro, e o seu extremo suspiro nessas terras do saudoso Carioca, onde descansam os ossos de seus pais. O coração do leitor enche-se naturalmente de tristeza e de uma doce melancolia ao recitar as ultimas aspirações do cantor illustre, que ao levantar de bem longe os olhos para o horizonte da patria pronuncia cheio d'amor os nomes de Caldas, de São-Carlos, de Alvarenga, de Durão, de Bazilio da Gama e de Claudio.

Residia em Iperohy o heroico Anchieta havia já cinco luas, e o chefe dos Tamoyos achava mais que longa a demora da resposta de Nobrega, que ratificasse os ajustes de paz. Os Francezes, aproveitando-se da impaciencia do cacique, incitavam os Indios por diversos modos a não esperar mais; porém o chefe dos selvagens, em cujo peito nem medo nem vileza se aninhavam, respondia-lhes que a espera era muita, mas que a resposta havia de vir. Já a zizania ia apparecendo no campo, quando o santo anachoreta lhes communicou que uma voz celeste lhe annunciára novas de paz dentro em tres dias. Com effeito, na terceira tarde vêem surgir de uma ponta de terra uma canôa esquipada, e um Indio na prôa fazendo acenos de amizade: — era Cunhambeba, que desembarca, beija as mãos de joelhos ao veneravel Anchieta, e lhe entrega uma carta de Nobrega: d'ahi vai á canôa, e volta com todos os remeiros carregados de presentes, que depõe aos pés do padre.

Anchieta lê a carta, explica-a aos Indios, exultando de prazer, dá graças a Deus pela mercê recebida, reparte os presentes pelos circumstantes, robora-os nas idéas de paz, pede-lhes esquecimento do passado, e despede-se de todos:

« Só por amor de ti, voltou-lhe Aimbire,
Acceitamos a paz que, não pedida,
Nos vieste propor co'o teu amigo.
Vê bem que a tua gente a não quebrante,
Que entre nós ninguem falta ao promettido. »

Ainda ahi passaram juntos essa noite, mas ao romper da aurora separaram-se, e cada qual, no doloroso ensejo do apartamento, traz ao peregrino alguma offerenda humilde. Pindobuçú, a filha e Coaquira, pedem em lagrimas ao santo varão que volte depressa áquellas plagas, onde ficam todos a suspirar por elle. Anchieta promette-lh'o, embarca-se, e já dentro da canôa lhes lança a benção.

Porém a doce crença da paz bem pouco durou. Um grande enxame de Tamoyos, que fogem, chega a Iperohy com Guaxará seu chefe, dando a fatal nova de que a frota portugueza entrára o Guanabara com grande estrondo, e despejára em terra gente sem conta. Era Estacio de Sá, que por ordem da Rainha Regente de Portugal D. Catharina vinha com duas náos do Tejo, e mais dous galeões que na Bahia lhe déra Mem de Sá, governador geral do Brazil, e outros navios e barcos pequenos que tomára em São-Vicente, com grande copia de Indios, e os missionarios Oliveira e Anchieta, expulsar os Francezes de todo o Nictheroy, e fundar nas suas margens a cidade do Rio de Janeiro.

Ao ouvir tal annuncio as tribus ficam como fulminadas; mas ao pasmo succede o furor, e eis que lá vão os Indios correndo pelo campo em confusão, bradando — guerra; e sem esperar as ordens de Aimbire apresentam-se armados para marchar. « Bem vos amoestei eu, dizia Ernesto, vêde se me enganei: eil-os agora, os iniquos, reforçados e jactanciosos, que vos vem dar a paga da vossa boa fé. » — « Antes assim! brada Aimbire furioso:

..... Agora ao menos
Melhor conhecem todos o inimigo.
Acabou-se a piedade; e dura guerra,
Guerra de morte aos perfidos faremos.
Ronque da marcha a inubia: á guerra vamos,
E por terra e por mar, eia, partamos. »

E todos repetiram o brado de guerra, menos Pindobuçú e

Coaquira, que se lembravam das prégações de Anchieta, e que, temendo o castigo do céo, pretendiam com razões varias conjurar a tormenta que ia levantar-se. Não lhes é isso possivel, e eil-os emfim todos chegados a Nictheroy. A' vista das muralhas mal erguidas da nova fortaleza da Praia Vermelha, onde tremulam as Quinas portuguezas, os Tamoyos enfurecidos investem, e começam a disparar milhares de settas, que lhe chovem dentro. Das trincheiras bramam os arcabuzes, entre raios e fumo, que espargem a morte por toda a parte. Redobra o furor de dia em dia, e repetem-se os ataques. Dous annos se passam nesta luta cruenta, e a gente de Estacio, cansada e falta de munições, começa a descoroçoar. O capitão portuguéz manda Anchieta á Bahia expor a Mem de Sá as suas fadigas, e pedir-lhe prompto soccorro. Cumpre Anchieta a sua missão, e ao mesmo tempo é alli ordenado presbytero. Mem de Sá, que se apraz com os perigos da guerra, manda aprestar a armada, e corre prompto a auxiliar a Estacio.

No dia dezoito de Janeiro dá fundo a armada portugueza na bahia de Nictheroy, saudando a terra e o novo castello. Ao horrisono ribombo dos canhões surgem dos bosques correndo ás praias grandes cardumes de Indios, e entre elles Aimbire, olhando attento para a armada fatal:

Passa a dextra na fronte anuviada;
Mesto os olhos do mar ergue ás montanhas,
Que sublimam do golfo a magestade;
E as vai como saudando. Após os volve
De um lado e d'outro aos seus, á filha, á esposa,
Que alli com elle estão. Adeus saudoso,
O ultimo adeus, dizer parece a tudo.
De novo involuntario a não attenta;
E a lagrima, que a dôr lhe nega aos olhos,
Lhe cahe no coração petrificada!

D'ahi, como acordando ao brado de Ernesto, que lhe pergunta o que convém fazer, resolve que se ataque o inimigo

nas trincheiras, e que metade da gente fique em Uruçú-merim, para que mais segura seja a defesa, sem aventurar tudo n'um só combate.

No emtanto reunem-se em conselho Estacio e Mem de Sá, e os mais illustres da companhia dos dous: discute-se e approva-se o plano do ataque, e é commettida a execução a Estacio. O dia seguinte era consagrado ao santo padroeiro da nova cidade. Ao surgir da aurora apparelham-se devotamente para a morte os bravos Portuguezes, e lá vão em rapidos bateis para terra.

Francezes e Tamoyos os recebem nas trincheiras com pellouros e settas: os Portuguezes avançam corajosos, chamando por São-Sebastião. Trava-se horrenda luta: nos fossos espuma o sangue em lagos, onde rolam innumeros cadaveres: os vivos investem como leões ás trincheiras. «Victoria!» brada Estacio, e o furor recresce de um e outro lado. Indios e Francezes cahem por terra em montões na atroz carnificina.

Os vencedores vão d'alli gloriosos para Parnapicuhy. Lá os espera Aimbire, cujo braço não repousa: em torno delle cahem os companheiros bramindo, feridos ou mortos:—elle os conculca: os pellouros sibilam-lhe ao redor;—desafia-os: passam-lhe pela fronte pedaços arrancados das trincheiras; — affronta-os. É noite horrenda: é um meteóro medonho, onde combatem demonios.

A pintura desta luta extrema de um povo que expira é similhante em vigor e correcção á terrifica batalha do Chryssus do Sr. Alexandre Herculano, no seu inimitavel *Eurico*.

Mas aqui parece o poeta tomado de um santo temor e de uma sympathia profunda pelo illustre guerreiro quasi martyr, e prosegue:

..... Inda um momento
O Indio seguirei. Victima illustre
De amor do patrio ninho e liberdade,
Elle que aqui nasceu nos lega o exemplo
De como esses dous bens amar devemos.

Poucos lhe restam da guerreira tribu,
Que livre aqui nasceu e morreu livre.
Iguassú, sua esposa, que o não deixa,
Varado o peito, aos pés lhe cahe e expira,
Sem exhalar um ai! Pára instantaneo
O indomito Tamoyo. Ante o inimigo,
Que victoria já brada, Estacio avulta,
E uma setta de Aimbire a esposa vinga,
Ferindo o capitão, que da victoria
Por poucos dias gozará dos louros.
Rapido após como um possesso toma
O cadaver da esposa, ao hombro o lança,
Empunha a herculea maça e feroz brada:
« Tamoyo sou, Tamoyo morrer quero,
E livre morrerei. Comigo morra
O ultimo Tamoyo; e nenhum fique
Para escravo do Luso: a nenhum delles
Darei a gloria de tirar-me a vida. »

Cheio de raiva e cego, vai abrindo com a maça uma estrada de cadaveres por entre o inimigo, e lança-se ao mar. No dia seguinte os valentes companheiros dos Sás apossavam-se das formosas plagas do Guanabara, e traçavam os fundamentos do Janeiro, levantando um templo a São Sebastião. O mar arroja ás praias os corpos de Aimbire e de Iguassú, e o santo e piedoso Anchieta ahi lhes dá sepultura.

Aqui termina a acção do poema. Mas o Sr. Domingos de Magalhães não devia encerrar a sua epopéa sem a depor aos pés do esclarecido Soberano a quem a offerece, e a cujo berço, n'um momento de grande infortunio, se ajoelhára ainda bem moço. E' o que elle faz com effeito na magnifica invocação que segue, que é como a corôa do seu bello poema:

« Excelso Imperador, que justo empunhas
O sceptro do Brazil, onde Teu berço
Por seu ardente amor foi embalado;
Onde um só coração não ha que um throno
De amor Te não consagre; onde espontaneas
De livres cidadãos as gratas vozes

Tuas grandes virtudes apregoam :
Tu, cuja vida vivifica os germens
Da gloria nacional, que Te circunda ;
Defensor do Brazil, Tu que instruido
Dos deveres de Rei, sabes que o throno,
Barreira de paixões desordenadas,
O apoio deve ser da liberdade,
Da justiça e da paz, e o altar sagrado,
Cujo fogo perenne animar deve
Sciencias, lettras, artes e virtudes ;
Monarcha Brazileiro, acceita o canto
Que Te dedica o vate agradecido ;
E faze que outros muitos mais ditosos,
Porém não mais da nossa terra amigos,
Eterna gloria dêm á Ti e á Patria. »

Ditoso o Estado a quem Deus concedeu um Principe

. . . cuja vida vivifica os germens
Da gloria nacional :

e ditoso o Chefe de uma grande monarchia

Onde um só coração não ha que um throno
D'amor lhe não consagre !

XV

Resolvamos agora a ultima e mais importante questão que a principio nos propozemos:—Qual será a fórma por que a arte se deve hoje manifestar no Brazil ?

A poesia acha-se actualmente n'um excellente caminho entre as nações mais cultas da Europa ; os nomes de guerra, as alcunhas de partido, não tem mais significação para ninguem ; o pugilato das theorias acabou felizmente, e o terreno da arte não é já hoje um circo de gladiadores, — é um campo fecundissimo, onde ninguem se bate, e onde todos se occupam em trabalhar, com mais ou menos fortuna. As doutrinas de liberdade litteraria espalharam a sementeira

em todo esse campo; e já agora as gerações novas hão de ceifar a messe.

Sabemos que na realisação do ideal se não póde ir além dos Phidias, dos Raphaeis, dos Beethovens e dos Camões, mas tambem sabemos que não é impossivel igualal-os, porque Deus, que enviára á terra aquelles seus escolhidos, póde enviar-lhe muitos outros, que valham tanto como elles, e que descubram novos caminhos para se elevarem ao absoluto. Por que razão, portanto, querer fixar um cravo no eixo incansavel em que o espirito humano volve, e decretar uma bitóla tyrannica ao genio? A bitóla do genio é a escada de Jacob: só do alto della é que o homem descobre os caminhos do infinito, e escolhe aquelle em que mais se deleita. A cada grande pensamento, a cada trophéo de victoria alcançada pelo espirito contra a materia, sobe o homem predestinado um degráo dessa escada, até que se perde na mysteriosa nuvem que o cerca, e se apresenta extatico diante do Throno de toda a luz, para dizer a Deus: «Senhor! eis-me aqui. E' aquelle o caminho que eu pretendo seguir.»

Nós cremos pois firmemente no futuro. Ainda se vêem fluctuar aqui e acolá na superficie da arte alguns troços de velhas poeticas desmastreadas, que ha mais de vinte annos fazem agua; ainda apparecem alguns teimosos, que se lhes penduram irados a um e outro bordo do navio, e nos amostram de lá na ponta d'uma lança o adoravel pavilhão de Aristoteles; mas elles de lá estão vendo os homens predestinados resolver a questão de fórma segundo a vocação de cada um, e por diversas maneiras, todas graciosas, todas seductoras, e sobretudo encaminhadas pelo bom senso, que será sempre o guia seguro do espirito na realisação do ideal pela arte.

Comtanto que a lingua do poeta — e uma lingua tão bella como a nossa—se não deturpe nem se vista á moda, porque as modas nas linguas são a sua abjecção; comtanto que as imagens, as figuras, os contornos, o estylo, os grandes atre-

vimentos de mestre sejam formosos e naturaes, deixe-se voar o genio: toda a inspiração é divina; toda a fórma convém ao actual seculo, chame-se ella ode ou psalmo, idyllio ou epopéa. Severidade e grandeza nas fórmas, grandeza e severidade no fundo, tal é a lei actual da arte, tal é o modo por que ella se deve manifestar no Brazil.

XVI

Se nós tiveramos tido a fortuna de emprehender e executar uma composição da ordem e dimensões dos *Tamoyos*, prefeririamos a oitava-rima ao hendecasyllabo solto; não tanto porque todos os nossos bons poetas epopaicos até hoje a hão preferido (essa seria fraca razão), mas porque nos parece que o encanto da rima multiplica a harmonia, e faz quasi sempre o poeta descobrir maravilhado em seu proprio engenho bellezas de fórma que elle até ahi desconhecia, e que sómente lhe appareceram com a instigação da rima. O Sr. Magalhães porém preferiu a fórma livre á rimada, como mais severa que é, e sob a qual elle podia dar aos seus vultos toda a correcção que a arte demandava. Foi uma nobre preferencia, de que o poeta tirou todo o partido possivel.

Assim mesmo, alguns versos inteiramente prosaicos, outros deleixados lhe escaparam n'algumas scenas, quando nem o caracter da personagem, nem a situação dramatica, podem justificar esse deleixo, ás vezes necessario. Nem tão pouco reparou o poeta n'algumas imperfeições de linguagem, n'algumas transposições desusadas que aqui e acolá apparecem, e que sôam desagradaveis ao ouvido que fôra embalado na castigada lingua de Frei Luiz de Souza.

A armada portugueza de Mem de Sá surgiu nas aguas de Nictheroy em 18 de Janeiro de 1567, quando o astro que é nosso centro visitava ainda Capricornio. O Sr. Magalhães, no seu ultimo canto, diz-nos que

No Aquario signo em meio o sol gyrava,
Quando de Nictheroy no immenso golfo
Entrou soberba a protectora armada.

E' um anachronismo facil de corrigir e facil de desculpar em um homem, cujo commercio é muito mais frequente com Calliope do que com Urania.

E a final, todos esses raros defeitos e inexactidões ficam totalmente offuscados pelas innumeraveis bellezas do poema, que não tem similhante em nenhum dos publicados até hoje em nossa America do Sul, desde a *Araucana* de Ercilla, até o *Caramurú* de Santa-Rita Durão. A côr local, que o Sr. Magalhães espalhou em todo o drama, constitue o principal merito da sua epopéa. Aqui os episodios são tão interessantes, as pugnas barbaras tão homericas, as personagens, as descripções, as paisagens são tão americanas, tão brazileiras, que elevam o poema a uma das maiores alturas a que a philosophia christãa se póde elevar pela poesia.

A *Confederação dos Tamoyos* será sempre lida com orgulho por todos os amigos da patria, e considerada em todos os seculos como um grande monumento de honra para o poeta, e de gloria perduravel para o paiz a que elle pertence.

Pernambuco, 9 de Abril de 1857.

JOSÉ SOARES D'AZEVEDO.

RESPOSTA

A UM TRECHO DO POEMA

CONFEDERAÇÃO DOS TAMOYOS.

Interpellado pelo meu amigo Magalhães, debaixo da fórma a mais solemne, e perante a posteridade que tem de atravessar o seu poema da *Confederação dos Tamoyos*, creio do meu dever publicar neste momento a resposta que dei no anno de 1851, quando recebi uma carta sua de Napoles, onde vinham transcriptos os versos que se acham hoje estampados á pagina 113 da edição princeps do seu poema, feita por ordem e ás expensas de Sua Magestade o Senhor D. Pedro II.

O meu nome, sem outro merecimento maior ao da antiga e fraternal amizade que lhe consagro, foi por elle collocado n'um dos mais bellos cantos da sua obra, mais com o fim de immortalisal-o do que com o intuito que revela, porque na arte nada sou para merecer tal honra; e porque elle, deposito intimo de todos os segredos do meu coração, espirito illustrado e vidente, conhece perfeitamente as occurrencias da época em que vivemos, o pensamento predominante dos contemporaneos, e a desigualdade dos nossos elementos civilisadores.

As épocas das maiorias não são as das individualidades, mórmente das artisticas, que necessitam de uma temperatura politica mais intensa e mais regular.

Publíco de antemão esta resposta porque espero merecer indulto dos que me accusarem sem saber as duras provações por que passei nesta vida excepcional, ainda não comprehendida pela maioria de uma nação nova, herdeira de graves preconceitos contra o homem d'arte, e alheia ao espirito e á practica que fomentam as bellas artes.

Felizmente para a mocidade, os homens da actualidade começam a ver que a grande patria não está na extensão do solo, que a nacionalidade não é o individuo, e que o almanak official pouco significa quando o seu pessoal não se exorna do amor da patria e dos dons da intelligencia.

Se devemos á imprensa uma parte desta feliz modificação, devemos outra maior á illustração e disposições naturaes do Imperador, que mais de uma vez tem dado provas de que a intelligencia é para elle a primeira qualidade no homem: olhemos para cima, e veremos bastantes provas.

Ha dezenove annos que voltei da Europa, e apezar de ser na época da menoridade, fiz alguns serviços, e dei exemplos de que era artista e desinteressado. O que aqui digo comprehende a mais bella quadra da minha vida, a quadra da mocidade, do vigor, da esperança, do fanatismo patrio, e a de tristes decepções. Tarde resignei-me; hoje não vivo para o individuo, não penso mais no artista, não tenho ambição de gloria nem de riquezas: trabalho porque o trabalho é uma necessidade; trabalho para as artes porque o Imperador assim o manda; mas o artista desappareceu: as perseguições de alguns egoistas, as ingratidões de alguns discipulos e collegas, molestias graves e a desesperança consummaram a obra.

Talvez que a minha imaginação engrandecesse as causas, avultasse os effeitos, o que não é culpa minha; todavia o que escrevi é o que se passou em mim, ou o que pensei ver: desejo de todo o meu coração estar illudido, e que só sejam causas as fatalidades de um homem que não conhece a felicidade.

Eis-aqui por inteiro o periodo a que me refiro. Respondo sómente aos versos que vão em italico, porque os outros considero como fructo da cegueira de uma amizade fraternal, como um meio generoso de a justificar mais altamente.

Cantor sublime dos brazilios bosques,
Que fazes dos pinceis que a Natureza
Com tanto amor te deu? Caro Araujo,
Tu que pintando o que tão bem descreves
Com essa alma de fogo, que se abraza
N'um volcão de arrojados pensamentos,
Crear podias maravilhas d'arte,
Que a par dos versos teus mais te exaltassem,
Porque não mostras quanto póde o engenho,
Que esta Patria accendeu p'ra gloria sua?

FRAGMENTO DO COLOMBO

Prosigamos no afan.
Ether divino,
Gremio da creação, asylo eterno
Da celeste harmonia, e dos arcanos
Patentes ao mortal por Deus ungido
Ao ver a luz do sol, a ti me volvo.
Em teu ambito puro não se cruzam
Infidos echos de paixões terrenas.
Ave canora, vou cantar no espaço,
No livre espaço da mansão siderea,
Lá onde não se escuta entre saráos
Sibilar a serpente; onde meus hymnos,
Como os olhos da infancia á luz propensos,
Do céo de amor, serenos, sobre a patria
Um dia descerão, sem que os retrinque
Ardilosa fallacia ou vil ciume.

Sarjou-me a face o aguilhão das magoas;
Nevou-me a fronte do infortunio o sopro;
Prematuro trajei vestes senectas,
Mas intacta ficou minha alma artistica.

Ameigada nas azas da esperança,
O vôo fito no clarão da gloria,
Em meu ser te infundiste alma pintura.
Tres lustros de labor, de risos, lagrimas,
E a fé, virginea fé de um peito joven,
O almejo ardente, o generoso impulso,
Tudo, tudo perdi! É meu passado
O arcabouço mirrado da belleza;
Alveo de um rio que o volcão seccára;
Trilho perdido por cerrada matta;
Um astro extincto, um desengano horrivel!

Já não tenho palheta! — Odeio a téla,
Painel de magoas que me corta a vida.
Tantos annos de amor, de arduos empenhos,
Tudo, tudo perdi! Sonhos tão bellos
Como a virgem celeste da esperança,
N'um sudario de angustias envolvidos,
Jazem no campo da mortal incuria,
No barathro odioso do despeito;
No porvir tenebroso dessa gente
Que alegre vive na fatal descrença,
E as virtudes das artes, como os barbaros,
Ufana desestima, e..... quer ser grande?!

É nada o homem quando o ouro é tudo.

É nada o genio, o heroismo, a honra,
Quando impera a cubiça, quando o vicio
Triumphante domina, quando o prisma
Das miseras paixões irisa o crime
E a verdade refrange. Decepado,
Como um velho que os tempos doutrinaram,
Na estrada me abati: Eu vos perdôo.
Não manchará meu canto vossos nomes
Escuros no porvir, e só brilhantes
Na idade d'ouro amoedado. Basta.

Antes que as velas se desfraldem, antes
Que invada as métas do oceano incognito
O famoso Ligurio, á Italia adeja

Pensamento querido, e sobre as margens
Do mar tyrrheno, na formosa estancia,
Parthenope gentil, amigo pousa.
Ao som da lyra do brazilio vate,
Que interroga o meu ser, responde accorde.
É sua alma minha alma, o mesmo molde
Formulou-as no céo, gemeas nasceram
No amor e na amizade, não no engenho:
Do sol radiante avizinhada a sua,
Da fronte espande nos paineis brazilios
O lume divinal que o céo fadou-lhe.
Pensamento querido, vôa, vôa,
Carinhoso agradece ao Magalhães
De haver meu nome eternisado, e a fronte
De brázilos laureis, de amor lhe adorna.

Como o fogo do monte, que a seus olhos
Sulphurea nuvem pelo céo distende,
Assim foi minha dôr: o chão crestaram
No momento fatal as minhas lagrimas
Quando vi condemnado a inutil ocio
O meu fraco pincel, e o verme impuro
Em volatil carcoma transformal-o.
O sceptro d'arte pertencia aos Midas,
Juiz era o algoz! Então reinava
O nefando egoismo: Deus e a patria
N'azinhavrado cofre se encerravam,
E as virgens musas no velabro sordido.
Era outra a minha fé, outro meu norte:
Nascêra no Brazil. Ah! mui differe
Do profugo a missão, quando sua alma
Do lar deserta a demandar a patria
Nos acúleos sedentos da cubiça.
Guai de quem não afere os sentimentos
Do homem que em seu berço vê a lousa,
E de affectos sagrados circumdado,
Seus deveres conhece, adora a patria!
Da inhospita e cruel mansão dos homens
Resignado fugi: ao céo voltei-me,
Pára o céo que sorria, e o céo benigno
Outorgou-me o espaço generoso,

Onde eu, liberto, a consciencia em mente,
Podesse discorrer.
Vi nelle um Anjo!
No lucido remigio desprendia
Concentos divinaes; dos virgens labios,
Como estrellas canoras, as palavras
Cadentes aleavam, transluzindo
Consolo e quietação ao peito afflicto;
Dizia tanto na longinqua esphera,
Que o verbo humano modular não póde.
Sereno, á terra deslisou, e erguido
Sobre um combro de ruinas, o passado
C'um aceno exhumou. Bem como a nevoa
Do prado erguida e das sonoras brenhas
Pelo vento, e em mil larvas retalhada,
Assim do solo resurgiram mudas
Legiões de phantasmas! Era o povo.
Dos dominios da morte, o tempo exhausto
Nas lutas do passado, confundido
Pelo codigo eterno do sepulchro.
Sorriu-se o Anjo, e para mim fitando
Os olhos caroaveis, disse:

« E' tempo:
« Já basta de soffrer, enxuga as lagrimas.
« De amor celeste e de harmonias patrias
« O dedo de Adonai ungiu teus labios
« Quando o lume do céo abriu teus olhos
« Lá no ameno Jacuhy, na terra ovante
« Onde a infancia por brinco toma as armas!
« Canta que és vate. Deixa a téla escrava
« Fanar-se ao bafo das poentas éras.
« Quantas vês a meus pés, tristonhas larvas,
« Artistas foram, desgraçados entes
« Que, a um tacito martyrio devotados,
« Em premio houveram do futuro avaro
« Perpetuo olvido. — A geração que os viu,
« E a miseria offertou-lhes, jaz sem nome.
« Para eterno viver-se entre os humanos
« Não basta um nome na funerea lapida,
« Como Zeuxis, Parrhasio, ou como Apelles....

« Onde estão seus paineis, onde o Ceramico,
« E os porticos d'outr'ora recamados
« De lucidos primores?! Não prosigas;
« A' noite oppõe a luz, idéas planta
« Na puericia fecunda; que a nobreza
« Inda ás artes do bello não pediu
« Mais lustre a seus brazões; nem a riqueza
« A gloria que a eternisa. — Ha só futuro
« No teu patrio Brazil, só esperanças.
« A hora do alvanel, hora solemne,
« Que exorna o chão e a patria nobilita,
« Inda está no porvir; inda não fallam
« Com elle a pedra e o sonoro bronze:
« A estatua inda é rochedo. E tu pretendes
« Dar vida á téla, que do harmonio circulo
« A orbita remata?! Não te illudas;
« O fumo dos mercados escurece
« As tintas de Corregio e Ticiano;
« Ahi se compra tudo, ou se permuta
« A gloria por miserias e agonias.

« Foi mui longa a illusão, alfim cedeste.
« A andorinha animosa fende a nuvem
« Que á terra baixa de trovões pejada,
« E incolume surgindo, airosa sobe
« A um céo sereno, que lhe doura a fronte
« E o corpo irisa do matiz ethereo.
« Na atalaia do tempo não florêa
« O pendão magestoso, como o tronco
« De palmeira vergada por pampeiro
« Se inclina o masto na supina mole;
« Da fé suprema, que remoça as éras
« E o povo regenera, a hora tarda
« No teu joven paiz: o escambo em mente,
« E os frivolos prazeres vão gastando
« O tempo, — o mór thesouro — e a mocidade!
« A bocca do orador inda bafeja
« O leite escravo que libou na infancia!
« E' forçoso esperar; inda peleja
« O verbo do Ypiranga.

« Eia, não pares,
« Eia, pintor, a grandiosa téla
« Do oceano, do espaço, e do infinito;
« A luz dos astros, a palheta do iris,
« A terra tão formosa e variada,
« E os prodigios do homem. Ah! não cesses,
« Do metrico pincel espraia os rasgos,
« No fiat immortal tens o modelo!
« Se um verso deres que o porvir acolha,
« E ledo o exare no altar da patria,
« Filho ingrato não foste, assás fizeste.
« Não vive a prole que a mastins semelha
« Em mutua refilar-se, e que ao futuro
« Convicios testa: o Sybarita apathico
« Nos seus fastos deslembra a humanidade.

« Escravas são do rico as artes plasticas,
« E como elle caducas. Peristyllos,
« Douradas regias e marmoreos circos
« No outono do tempo o chão alastram;
« E o deus, que vira um Phidias no penhasco,
« Ao pó do Vaticano irá mesclar-se
« Quando Roma fôr cinza, quando o Tibre
« Mudar de nome, e alvejar ao lume
« A prole diva que em seu lodo esconde
« Os membros mutilados! Triste é o circulo
« Da humana crença: o homem do futuro
« Com pé profanador conculca altares
« Por seus pais adorados, e ao descrido
« Vindouro os seus entrega. Tudo morre,
« Tudo perece, mas o vate nunca:
« Da belleza moral, superno antiste,
« Como ella amado, os corações conquista;
« A inteiras gerações pertence o vate,
« Pertence aos seus, ao forasteiro, ao barbaro
« Dos bulcões do porvir; aos que hão de um dia
« Sobre vossas caveiras vir sentar-se.
« São seus versos padrões que o tempo annullam,
« Monumentos intactos junto ao throno
« E á misera choupana.

« Quando a patria
« E' madrasta cruel, e o rei escravo
« Da improba avareza, ou dos tyrannos
« Que elle mesmo creára, então silencio;
« Que o silencio não fere a réos dourados:
« Mas quando sobre o throno impera um principe
« Como Pedro Segundo, que combate
« A rudeza, e em templos de harmonia
« Os seus paços converte, canta, canta.

« Si o rei te escuta, emmudecer é crime.
« Abraça-te co'a lyra, adora a Musa,
« A Musa da harmonia, a helia virgem
« Em cuja fronte se mistura o lume
« Da videncia celeste ao canto egregio;
« Ameiga os seus dictames, colhe o nardo
« Que seus labios distillam quando falla
« A' lua dubiosa, ao sol radiante,
« Ao claro rio, á fugitiva nuvem.
« A' selva escura, ao monolitho alpestre,
« A' flor do valle, que reflecte a aurora,
« Ao mar, e aos volcões, ao negro abysmo,
« Ao homem, á virtude, e ao Deus eterno.

« Na estancia adora, habitação da diva,
« Continuos gyram fecundando flores
« O colibrio amoroso, a borboleta
« Do ether filha e de metaes incognitos;
« Adora a virgem que em perpetuas alvas
« O ser fluctua harmonioso e candido,
« E os sonhos colhe que ella mesma gera,
« E no espaço aviventa com magia
« Em vitaes primaveras, onde o enxame
« Das abelhas do céo se nectarisa,
« O orvalho da dôr em mel converte,
« Os extasis em hymnos, e os olhares
« Em raios de belleza eternisada.

« Encosta ao coração a lyra mystica,
« Que elle não dormirá: sagrado enlevo,
« Mercê do céo, ás pulsações dá vida,
« Gloria ao amor, perpetuidade ao canto.

« Amanhã se erguerá do aureo sepulchro
« Em que Roma jazer um'outra Italia,
« E no céo não verá talhar-se a cupola
« Do augusto Vaticano! O verme eterno,
« Que o marmor carcomiu do Capitolio,
« A cruz ovante deixará sómente,
« Mas não a regia pontificia, as scenas
« Germinadas na mente endeosada
« De Julio e Raphael, de Miguel Angelo,
« O homem de tres almas! Sobranceiras
« A tantas ruinas, luminosas, vivas,
« As grandes vozes se ouvirão ainda
« Do Tasso e Dante e do Ariosto egregios.

« Quando a terra cobrir a ingente ossada
« Do Espartaco brutal, que a mente inquina,
« Vingando o captiveiro; quando o engenho
« Em regiões mais puras libertar-se
« Da rasoura fatal que ora o achana,
« E a cerviz conculcar de seus tyrannos;
« Então erguida, triumphante, nobre
« A gentil Guanabara, ao sol dos tropicos,
« Seus padrões mostrará, e os simulacros
« De heroes á sombra de vergeis edenicos.
« Seu povo livre, generoso e grande,
« Hade ás Musas prestar culto solemne,
« E aos dons da intelligencia mór tributo. »

Ouviste a voz desse Anjo, ó meu amigo?
Cantor de Waterloo, eis-me escusado:
Obreiro nato, no labor não canso,
Votei-me á lyra, morrerei com ella.

PORTO-ALEGRE.

NOTICIAS DIVERSAS

Opera nacional.—No dia 17 de Julho de 1857 a Academia Imperial de Musica, honrada com a presença de Suas Magestades, exhibiu no Gymnasio Dramatico a sua primeira prova musico-dramatica com a opera intitulada *A estréa de uma artista.* O publico fluminense applaudia esta tentativa artistica com a sua costumada benevolencia; e não era de esperar de uma assembléa tão distincta e illustrada outra manifestação que não fosse a de uma generosa animação.

A realisação deste pensamento, que promette um lisongeiro futuro, teve origem no dia em que no Theatro Provisorio o celebre Tamberlick cantou o fragmento de uma opera escripta pelo nosso distincto litterato o Sr. Manoel de Araujo Porto-Alegre a pedido de Mme Stoltz, intitulado *A restauração de Pernambuco*, cujo fragmento foi posto em musica pelo Sr. Giannini, mestre honorario da Capella Imperial, e professor de harmonia e contraponto do Conservatorio de musica.

Esta nova creação tem despertado no animo dos nossos poetas e musicos um enthusiasmo extraordinario. Neste momento escrevem para a opera nacional os Srs. Francisco Manoel da Silva, Joaquim Giannini, Stockmeyer e outros mestres, sobre libretos de assumptos brazileiros; talvez haju concorrido para este acoroçoamento a pratica dos theatros da Europa adoptada pela nova Academia musical, na qual o artista encontra o fructo de seu trabalho sem a inter-

ferencia ou o interesse dos emprezarios, as mais das vezes movidos por um calculo, que tende a sacrificar a arte ao monopolio.

A Nebulosa. — Acha-se no prélo quasi a concluir-se um poema em seis cantos do Sr. Dr. Joaquim Manoel de Macedo com a denominação de *Nebulosa*. O nome do illustre autor, já conhecido por tantas e tão variadas obras em prosa e verso, nos dá certeza de que esta nova producção será mais um florão de gloria que elle ajuntará á sua tão bem merecida corôa de poeta.

Poesias do Dr. Gonçalves Dias. — Acaba de chegar a esta côrte, impresso em Leipzig, um lindo volume contendo todas as obras lyricas do nosso illustre compatriota o Sr. Dr. Antonio Gonçalves Dias. Os tres volumes, que o nosso vate aqui publicára com o titulo de *Primeiros, segundos, e ultimos cantos*, se acham reunidos nesta bella edição, que em breve será exposta á venda.

Estatua equestre. — Por uma carta escripta de Pariz pelo Sr. Rochet soubemos que este habil estatuario, encarregado do monumento, que deve ser levantado á memoria do Fundador do Imperio, já começára os seus trabalhos; e que S. M. o Imperador dos Francezes puzera á sua disposição todos os cavallos das imperiaes cavallariças para elle escolher o mais formoso, e que elle preferíra o soberbo andaluz pertencente a Sua Magestade a Imperatriz.

Sociedade Ypiranga. Esta Sociedade adoptou por unanimidade de votos a proposta de seu socio o Sr. Manoel de Araujo Porto-Alegre para que na Praça da Constituição se erigissem as estatuas do Visconde de Cayrú e de José Bonifacio de Andrada. Ao primeiro destes dous Obreiros da

Independencia se deve a iniciativa da abertura dos portos do Brazil, decretada pelo Principe Regente o Senhor Dom João VI: e quanto aos serviços do segundo, são elles tão conhecidos que seria ocioso recordal-os.

Academia Imperial das Bellas Artes. — A congregação da Academia Imperial das Bellas Artes, reconhecida aos serviços prestados ao estabelecimento pelo Sr. conselheiro Luiz Pedreira do Coutto Ferraz, quando ministro e secretario de estado dos negocios do imperio, mandou fazer o seu busto em marmore de Carrara para ser collocado na bibliotheca a par do busto do visconde de S. Leopoldo, fundador da mesma academia.

Sociedade Auxiliadora da Industria Nacional. — O Sr. Dr. Burlamaque, actual director do Museo nacional, acaba de ser nomeado pela Sociedade Auxiliadora da Industria Nacional para redigir o seu periodico. Os estudos especiaes deste benemerito cidadão são garantia sufficiente da boa escolha que delle fez aquella util associação, e anciosamente aguardamos a leitura dos excellentes artigos de tão laboriosa penna, com que sem duvida exornará o dito jornal.

Orianda. — As ultimas amostras de papel para impressão typographica, desenho e escripta, que vimos sahidos da fabrica de Orianda, propriedade do Sr. Dr. Capanema, nos dão toda a esperança de em breve poder ella rivalisar com as melhores fabricas européas. O papel para desenho é quasi igual ao da afamada fabrica de Wathmann de Londres, e as amostras do papel fabricado para o sello fixo são muito superiores ao que o Thesouro nacional importa para esse fim.

NOTA

Á MEMORIA SOBRE A ORIENTAÇÃO DO PLANO OSCILLATORIO DO PENDULO SIMPLES

PUBLICADA NO COMEÇO DESTE VOLUME.

Em a nossa memoria escripta no anno de 1853, sobre a theoria mathematica da orientação do pendulo, deduzimos a formula seguinte:

$$(1) \qquad Sen.\ W = \frac{sen\ \lambda\ sen.\ P}{\sqrt{1 - cos^2\ \lambda\ sen.^2\ P}}$$

na qual W representa o movimento angular apparente do plano oscillatorio do pendulo, em sentido contrario da rotação terrestre; na hypothese de conservar permanentemente o plano oscillatorio a sua orientação inicial.

Se porém esta hypothese não tem logar para um angulo de rotação P de qualquer grandeza, ella será rigorosamente verdadeira para um angulo de rotação extremamente pequeno, ou o que é a mesma cousa durante um tempo extremamente pequeno, qualquer que seja a latitude λ do parallelo terrestre em que funcciona o pendulo.

Esta segunda hypothese autorisa o desprezo da quantidade $(Cos^2\ \lambda\ sen^2\ P)$; tomando a fórmula (1) a seguinte expressão mui simples

$$(2) \qquad W = P\ sen\ \lambda.$$

Esta fórmula coincide perfeitamente com a que fôra demonstrada pelo illustre sabio M. Lionville, membro da Academia das Sciencias de Pariz, servindo-se para esse fim do principio mechanico da composição das rotações.

Cumpre declarar aqui que só tivemos conhecimento dessa fórmula de M. Lionville alguns annos depois da publicação daquella nossa memoria.

A nossa fórmula (1) offerecerá portanto um methodo differente de investigação para chegar ao resultado, que representa a fórmula (2), submettendo-a á condição da segunda hypothese, que serviu á demonstração de M. Lionville.

Rio de Janeiro, 24 de Junho de 1857.

C. Baptista d'Oliveira.

GEOMETRIA ANALYTICA.

THEORIA DA LINHA RECTA E DO PLANO

CONSIDERADOS NO ESPAÇO.

1

Problema. Sejam dadas as rectas indefinidas OD e OD', formando no espaço um angulo qualquer W, no ponto da sua intersecção O (fig. 1): tomem-se arbitrariamente nos lados desse angulo os pontos (m, m'), cujas coordenadas, em relação aos tres eixos orthogonaes (OX, OY, OZ), sejam respectivamente (x, y, z), (x', y', z'); e formem estas coordenadas com as rectas OD e OD' respectivamente os angulos (a, b, c), (a', b', c').

Pede-se uma equação que dê uma funcção trigonometrica do angulo W, expressa nos seus lados de grandeza dada (Δ, Δ'), e nas coordenadas dos pontos (m, m'); ou sómente nos angulos formados por estas coordenadas com os referidos lados.

Pela geometria elementar, e pela trigonometria plana, tem-se

$$\overline{mm'}^2 = \Delta^2 + \Delta'^2 - 2\Delta\Delta' Cos.\, W = (x'-x)^2 + (y'-y)^2 + (z'-z)^2:$$

donde se tira

$$(1) \qquad \Delta\Delta' Cos.\, W = xx' + yy' + zz'.$$

Dividindo ambos os membros desta equação por $\Delta\Delta'$, e observando que, pelas condições do problema, tem-se

$$\frac{x}{\Delta}=Cos.\ a;\ \frac{y}{\Delta}=Cos.\ b;\ \frac{z}{\Delta}=Cos.\ c:$$

e semelhantemente

$$\frac{x'}{\Delta'}=Cos.\ a';\ \frac{y'}{\Delta'}=Cos.\ b';\ \frac{z'}{\Delta'}=Cos.\ c':$$

virá

$$(2)\quad Cos.\ W=Cos.\ a\ Cos.\ a'+Cos.\ b\ Cos.\ b'+Cos.\ c\ Cos.\ c'.$$

As equações (1) e (2) dão a solução completa do problema pròposto.

Se o ponto O vertice do angulo W fôr dado no espaço pelas suas coordenadas $(f,\ g,\ h)$, referidas aos eixos $(O'X',\ O'Y',\ O'Z')$ respectivamente parallelos aos primeiros, referindo a esses eixos as coordenadas dos pontos $(m,\ m')$; a equação (1) tomará a seguinte fórma mais geral:

$$(3)\quad \Delta\Delta'\ Cos.\ W=(x-f)(x'-f)+(y-g)(y'-g)+(z-h)(z'-h).$$

Pelo que respeita á equação (2), conservará ella a mesma fórma: ficando porém entendido, que os angulos que entram na expressão do segundo membro referem-se ás projecções dos lados do angulo W sobre tres rectas parallelas aos eixos do novo systema, passando pelo vertice O do mesmo angulo: e os cosenos daquelles angulos ficarão expressos em funcção das novas coordenadas, da maneira seguinte:

$$\frac{x-f}{\Delta}=Cos.\ a;\ \frac{y-g}{\Delta}=Cos.\ b;\ \frac{z-h}{\Delta}=Cos.\ c:$$

$$\frac{x'-f}{\Delta'}=Cos.\ a;\ \frac{y'-g}{\Delta'}=Cos.\ b';\ \frac{z'-h}{\Delta'}=Cos.\ a'$$

Nas applicações que passamos a fazer da equação do angulo W considerado no espaço, usaremos por mais simplicidade da equação (1), excepto nos poucos casos em que fôr indispensavel o emprego da equação (3).

II

Fazendo $W = 0$, na equação (1), virá

$$(4) \qquad \triangle\triangle' = xx' + yy' + zz'.$$

Esta equação póde referir-se a duas hypotheses differentes, a saber: 1° suppondo que as duas rectas ($\triangle$, $\triangle'$) crescem indefinidamente até comprehenderem no infinito o angulo $W=0$, conservando-se constantes as coordenadas dos pontos (m, m'): 2° suppondo que aquellas mesmas rectas coincidem, e que por conseguinte os pontos (m, m') existem sobre a mesma linha recta, sendo determinados pelas respectivas coordenadas. Em ambas estas hypotheses os angulos formados por $\triangle$ e $\triangle'$, respectivamente com os tres eixos coordenados, ou com tres rectas parallelas aos mesmos, serão iguaes: e a equação (2) tomará em um e outro caso a seguinte fórma:

$$(5) \qquad 1 = Cos.^2 a + Cos.^2 b + Cos.^2 c.$$

Esta equação exprime pois a condição que caracterisa o parallelismo de duas linhas rectas dadas no espaço: e ao mesmo tempo uma notavel propriedade inherente aos angulos formados por uma linha recta no espaço com tres outras parallelas aos eixos coordenados, ou com estes mesmos eixos.

A equação (4), na hypothese de coincidirem as duas rectas ($\triangle$, $\triangle'$) de grandeza finita, encerra um bello theorema de geometria, que póde ser enunciado da maneira seguinte:

O *producto das diagonaes de dous parallelipipedos rectangulares é igual á somma dos productos das suas arestas homologas:*

ou em outros termos: *o rectangulo comprehendido pela diagonal de um parallelipipedo rectangular, e por um segmento qualquer da mesma diagonal, é igual á somma dos rectangulos formados pelas projecções respectivas das ditas linhas sobre as tres arestas contiguas.*

Fazendo agora $W = \frac{\pi}{2}$, nas equações (1) e (2); virá

$$(6)\quad 0 = xx' + yy' + zz'$$

$$(7)\quad 0 = Cos.\ a\ Cos.\ a' + Cos.\ b\ Cos.\ b' + Cos.\ c\ Cos.\ c'.$$

A equação (6) corresponde ao caso em que as duas rectas $\triangle$, $\triangle'$) são perpendiculares entre si: e a equação (7) encerra a condição a que devem satisfazer os angulos concernentes a essas rectas, para que formem um angulo recto, isto é, para que tenha sempre logar a reciproca perpendicularidade, qualquer que seja a posição de ambas as rectas, em relação aos tres eixos coordenados.

Se suppozer-se invariavel a posição de $\triangle$ no espaço; isto é, se forem constantes os angulos (a, b, c), podendo variar a grandeza de $\triangle$, e por conseguinte as coordenadas do ponto (m), a saber (x, y, z); a equação (6) dá a solução do seguinte problema: *Do ponto* (O), *tomado em uma recta dada de posição no espaço, levantar uma perpendicular á essa mesma recta.*

É evidente que sendo a perpendicular pedida representada pela recta $\triangle'$, o problema ficará indeterminado, visto que esta perpendicular poderá tomar todas as posições possiveis ao redor da recta fixa $\triangle$, satisfazendo sempre os angulos que lhe são concernentes (a', b', c') á equação de condição (7). Ficaria porém determinado o problema, se em logar de uma recta perpendicular se tratasse de um plano: porquanto a recta $\triangle'$, em qualquer posição que possa tomar relativamente aos eixos coordenados, existirá sempre no plano que passar pelo ponto O perpendicularmente á recta fixa $\triangle$. Nesta hypothese, dividindo a equação (6) por $\triangle$, e

fazendo ahi as convenientes substituições, ter-se-ha uma equação propria para dar a posição de um plano que passa pela origem das coordenadas; e ao mesmo tempo determinar nelle um ponto qualquer (m'), pelas suas coordenadas (x', y', z'); a saber:

$$(8) \qquad 0 = x' \, Cos. \, a + y' \, Cos. \, b + z' \, Cos. \, c.$$

Da equação (6), considerada em toda a sua generalidade, deduz-se ainda um resultado assás curioso, a saber: 1° que os productos das projecções homologas das rectas ($\triangle$, $\triangle'$) sobre os tres eixos coordenados dão uma somma, que é sempre igual a *zero*, qualquer que seja a posição dessas rectas em relação aos eixos coordenados, e qualquer que seja a grandeza de cada uma dellas: 2° que um desses tres productos será necessariamente affecto de signal contrario aos dos outros dous; isto é, que será elle *positivo* quando forem estes *negativos*, e vice-versa; o qual terá por esta mesma razão a propriedade de ser o *maximo* dos tres, para qualquer posição dada do angulo recto comprehendido pelas referidas linhas.

Fazendo na equação (4) $\triangle = \triangle'$; virá

$$(9) \qquad \triangle^2 = x^2 + y^2 + z^2$$

Esta equação representa na geometria elementar, como se sabe, a relação entre a diagonal de um parallelipipedo rectangular e as suas tres arestas contiguas; e póde exprimir em geral uma relação analoga entre uma recta de grandeza finita, que passa pela origem das coordenadas, e as suas projecções orthogonaes sobre os tres eixos.

Neste caso enuncia-se essa mesma propriedade em termos mais geraes, a saber: *que o quadrado de um segmento de grandeza qualquer, tomado em uma recta dada de posição no espaço, é igual á somma dos quadrados das suas projecções orthogonaes sobre os tres eixos coordenados.*

Dividindo ambos os membros da equação (9) por $\triangle$, e fazendo ahi as devidas substituições, virá

$$(10) \qquad \triangle = x\,Cos.\,a + y\,Cos.\,b + z\,Cos.\,c.$$

Esta equação refere-se á linha recta considerada no espaço, e faz ella conhecer a posição da recta pelos angulos constantes (a, b, c), determinando a posição de um ponto qualquer (m), tomado na recta, pelas suas coordenadas (x, y, z); e por conseguinte a grandeza de $\triangle$, que representa a distancia desse ponto á origem das coordenadas (O). Deve porém esta equação estar sujeita á condição de ter-se sempre $\frac{x}{\triangle} = Cos.\,a;\ \frac{y}{\triangle} = Cos.\,b,\ \frac{z}{\triangle} = Cos.\,c.$

A equação (10) exprime por outra parte uma propriedade notavel, inherente ao principio das projecções: porquanto sendo os tres termos, que compoem o segundo membro dessa equação, equivalentes ás projecções das coordenadas (x, y, z), sobre a recta $\triangle$, da qual são essas mesmas coordenadas as projecções orthogonaes sobre os tres eixos, póde d'ahi deduzir-se o seguinte theorema:

As projecções de um segmento qualquer tomado em uma linha recta dada de posição no espaço, sendo projectadas novamente sobre a mesma recta, determinam ahi projecções cuja somma é igual ao referido segmento. Ou em termos mais abreviados: *é o segmento projectado igual á somma das suas tres projecções inversas.* Chamando *directas* as primeiras projecções do segmento sobre os tres eixos, e *inversas* as que tem logar sobre a recta, em que existe o segmento.

As equações (9) e (10), comparadas entre si, fazem conhecer ainda o resultado seguinte, a saber: *que a somma das projecções inversas representa a raiz quadrada da somma dos quadrados das projecções directas.*

Querendo que a equação (10) encerre explicitamente a condição de passar a recta, a que ella se refere, por um

ponto dado no espaço, pelas suas coordenadas em relação a tres eixos parallelos aos primitivos; considerando o ponto O commum á origem destes eixos e á linha recta, como o ponto dado no espaço, a equação (10) tomará a fórma geral indicada pela equação (3); a saber:

$$(10\text{ bis})\ \triangle = (x-f)\ Cos.\ a + (y-g)\ Cos.\ b + (z-h)\ Cos.\ c.$$

Reportando-nos á equação (10), supponha-se que a recta $\triangle$ é projectada sobre o plano coordenado dos (x, z), por meio da perpendicular abaixada da sua extremidade (m) sobre este plano: e represente-se por $\triangle_1$ a grandeza dessa projecção, a qual forme com o eixo dos (z) um angulo designado por (c_1), sendo por conseguinte $\left(\frac{\pi}{2} - c_1\right)$ o angulo formado com o eixo dos (x).

Fazendo agora variar a posição da recta $\triangle$ até confundir-se com a sua projecção $\triangle_1$; isto é, fazendo $b = \frac{\pi}{2}$, e por conseguinte $y = 0$; conservando-se invariaveis (x, z): os angulos (c, a) coincidiráõ respectivamente com os angulos (c_1), e $\left(\frac{\pi}{2} - c_1\right)$. Ter-se-ha portanto para equação da recta $\triangle_1$ no plano dos (x, z)

$$(n)\ \triangle_1 = x\ Cos.\ \left(\frac{\pi}{2} - c_1\right) + z\ Cos.\ c_1 = x\ Sen.\ c_1 + z\ Cos.\ c_1.$$

Praticando o mesmo relativamente ao plano dos (y, z); designando por $\triangle_2$ a projecção da recta $\triangle$ sobre esse plano; e por (c_2) o angulo por ella formado com o eixo dos (z); ter-se-ha semelhantemente a equação da recta $\triangle_2$ no plano dos (y, z); a saber:

$$(n')\qquad \triangle_2 = y\ Sen.\ c_2 + z\ Cos.\ c_2.$$

As equações (n) e (n'), que determinam em posição e

grandeza as projecções ($\triangle_1$, $\triangle_2$) da recta ($\triangle$) considerada no espaço, podem substituir a equação (10); por isso que, conhecidas a posição e a grandeza das projecções $\triangle_1$, $\triangle_2$ sobre os planos dos (x, z) e dos (y, z), uma simples construcção geometrica dará a posição e grandeza da recta $\triangle$ no espaço; ou porque, dadas as equações (n) e (n'), é sempre possivel deduzir dellas analyticamente a equação (10): como se vai mostrar.

Construcção geometrica. Por cada uma das projecções ($\triangle_1$, $\triangle_2$) faça-se passar um plano perpendicular ao respectivo plano dos (x, z), e dos (y, z): a intersecção desses dous planos determinará evidentemente a posição de $\triangle$ no espaço; e o ponto em que essa linha fôr cortada pela perpendicular levantada na extremidade de $\triangle_1$, ou de $\triangle_2$, no respectivo plano normal, determinará a grandeza daquella recta.

Deducção analytica. As equações (n) e (n') podem ser transformadas em outras equivalentes, e de mais simples expressão, eliminando dellas $\triangle_1$ e $\triangle_2$, da seguinte maneira:

Faça-se $A = tg.\ c_1$; e $B = tg.\ c_2$. Sendo (x, z) projecções de $\triangle_1$ respectivamente sobre os eixos dos (x), e dos (z); e (y, z) as projecções de $\triangle_2$ sobre os eixos dos (y), e dos (z): ter-se-ha

$$z = \triangle_1 \, Cos.\ c_1 \, ; \, z = \triangle_2 \, Cos.\ c_2.$$

Substituindo nas equações (n) e (n') os valores de $\triangle_1$ e de $\triangle_2$, tirados destas duas equações; virá

$$(11) \qquad x = Az \, ; \, y = Bz.$$

Estas equações podem ser deduzidas directamente pela trigonometria: e são ellas usadas de preferencia nos tratados classicos da analyse applicada. Uma vez conhecidas as tangentes A e B, ficarão por ellas determinadas não só a posição de cada uma das projecções ($\triangle_1$, $\triangle_2$), mas tambem a

projecção, ou o ponto projectado sobre essas rectas, sendo dada uma qualquer das tres coordenadas. Resta agora sómente exprimir os cosenos dos angulos (a, b, c), que entram na equação (10), em funcção de A e de B.

Na deducção da equação (10) tiveram logar as equações seguintes:

$$x = \triangle \, Cos.\ a;\ y = \triangle \, Cos.\ b;\ z = \triangle \, Cos.\ c.$$

Eliminando entre estas equações, e as duas precedentes, as relações $\frac{x}{z}$ e $\frac{y}{z}$; virá

$$A = \frac{Cos.\ a}{Cos.\ c};\ B = \frac{Cos.\ b}{Cos.\ c};$$

ou

$$Cos.\ a = A\ Cos.\ c;$$
$$Cos.\ b = B\ Cos.\ c.$$

Substituindo os valores de $Cos.\ a$, e $Cos.\ b$, na equação de condição (5) $1 = Cos.^2 a + Cos.^2 b + Cos.^2 c$; virá

$$1 = (A^2 + B^2 + 1)\ Cos.^2 c.$$

Ter-se-ha portanto

$$(12) \qquad \begin{cases} Cos.^2 c = \dfrac{1}{A^2+B^2+1} \\ Cos.^2 b = \dfrac{B^2}{A^2+B^2+1} \\ Cos.^2 a = \dfrac{A^2}{A^2+B^2+1} \end{cases}$$

Determinados assim os angulos (a, b, c), a equação (10) não poderá representar outra linha recta senão aquella, cujas projecções sobre os planos dos (x, z) e dos (y, z) são dadas pelas equações (11).

As equações (11) podem ser transformadas em outras duas

equivalentes, expressas nas tangentes dos angulos formados pelas projecções ($\triangle_1$, $\triangle_2$) respectivamente com os eixos dos (x) e dos (y): porquanto designando por A', e B', essas novas tangentes, tem-se pela trigonometria

$$AA' = 1\,;\; BB' = 1$$

As equações (11) tomarão por conseguinte a fórma simplesmente invertida, a saber:

$$(11\text{ bis}) \qquad z = A'x\,;\; z = B'y.$$

As equações (12), pondo nellas $\left(\frac{1}{A'}, \frac{1}{B'}\right)$ em logar de (A, B), afim de corresponderem ás novas equações precedentes, ficarão transformadas nas seguintes:

$$(12\text{ bis}) \qquad \begin{cases} Cos.^2 c = \dfrac{A'^2\, B'^2}{A'^2B'^2 + A'^2 + B'^2} \\[2ex] Cos.^2 b = \dfrac{A'^2}{A'^2B'^2 + A'^2 + B'^2} \\[2ex] Cos.^2 a = \dfrac{B'^2}{A'^2B'^2 + A'^2 + B'^2} \end{cases}$$

Estas expressões dos tres cosenos são, como se vê, menos simples do que as suas equivalentes do nº 12: e d'ahi vem a preferencia que se dá ás equações (11) nas applicações analyticas.

Estando os angulos (a, b, c) subordinados á equação de condição (5), é evidente que bastará sempre conhecer dous quaesquer desses angulos, para que a recta $\triangle$ fique determinada de posição.

Pondo na equação (1), depois de elevar ambos os seus membros ao quadrado, ($1 - Sen.^2 W$) em logar de ($Cos.^2 W$); virá

$$(13)\; \triangle^2 \triangle'^2\, Sen.^2 W = \triangle^2 \triangle'^2 - (xx' + yy' + zz')^2.$$

Dividindo ambos os membros desta equação por $\triangle^2$, e fazendo as devidas substituições; virá

$$(14)\ \triangle'^2 Sen.^2 W = \triangle'^2 - (x' Cos.\, a + y' Cos.\, b + z' Cos.\, c)^2.$$

Representando por (p) a grandeza da perpendicular abaixada da extremidade da recta $\triangle'$ sobre a direcção de $\triangle$, ter-se-ha evidentemente

$$(15) \qquad p = \triangle' Sen.\, W$$

Substituindo pois o primeiro membro da equação (14) por p^2, pondo em logar de $\triangle'^2$ (no segundo membro) a expressão equivalente $(x'^2 + y'^2 + z'^2)(Cos.^2 a + Cos.^2 b + Cos.^2 c)$; e executando as operações indicadas; virá

$$(16)\ p^2 = (x' Cos.\, b - y' Cos.\, a)^2 + (x' Cos.\, c - z' Cos.\, a)^2 + (y' Cos.\, c - z' Cos.\, b)^2.$$

Esta equação resolve o seguinte problema:

Dado um ponto no espaço, pelas suas coordenadas (x' y, z') *achar a expressão da perpendicular tirada desse ponto sobre uma recta, que passa por um ponto determinado* (O), *e cuja direcção é dada pelos angulos* (a, b, c) *que ella fórma com os tres eixos coordenados.*

Se o ponto O, por onde passa a recta dada de posição, fôr determinado pelas suas coordenadas (f, g, h), em relação ao systema de eixos $(O'X', O'Y', O'Z')$ parallelos aos primitivos; e bem assim as coordenadas (x', y', z') da extremidade da perpendicular (p); a equação (16) terá uma expressão mais geral, pondo $(x' - f)$, $(y' - g)$, $(z' - h)$, em logar de (x', y', z'); a saber:

$$(17)\ p^2 = [(x' - f)\, Cos.\, b - (y' - g)\, Cos.\, a]^2 + [(x' - f)\, Cos.\, c - (z' - h)\, Cos.\, a]^2 + [(y' - g)\, Cos.\, c - (z' - h)\, Cos.\, b]^2.$$

Se quizer-se transferir a origem dos eixos coordenados

para o ponto dado no espaço, pelas coordenadas (x', y', z'); ou, o que é a mesma cousa, para o ponto donde é tirada a perpendicular (p); bastará fazer $x' - f = x_1$; $y' - g = y_1$; $z' - h = z_1$: e fazendo estas substituições na equação precedente, virá

$$(17 \text{ bis})\ p^2 = (x_1 \, Cos.\ b - y_1 \, Cos.\ a)^2 + (x_1 \, Cos.\ c - z_1 \, Cos.\ a) + (y_1 \, Cos.\ c - z_1 \, Cos.\ b)^2.$$

Esta equação especial tem applicações importantes na mecanica racional: e deve ficar entendido que as novas coordenadas (x_1, y_1, z_1) referem-se a qualquer ponto do espaço, por onde passa a recta dada de posição.

III

Dada a equação (1) do angulo plano considerado no espaço, havemos della deduzido as propriedades geraes da linha recta, considerada tambem no espaço: no presente artigo trataremos especialmente das particularidades inherentes á linha recta, considerada em um plano, como um caso particular da linha recta considerada no espaço.

Projectando a recta $\triangle$ sobre o plano dos (x, z) havemos nós achado, no art. II, para essa projecção a equação

$$(r) \qquad \triangle_1 = x \, Sen.\ c_1 + z \, Cos.\ c_1$$

Devendo nesta equação considerar-se (x) e (z) como as projecções de $\triangle_1$ sobre os eixos dos (x) e dos (z); e representando (c_1) o angulo formado por $\triangle_1$ e o eixo dos (z); divididos ambos os membros da equação por $\triangle_1$; e substituindo ahi $\frac{x}{\triangle_1}$ por $Sen.\ c_1$; e $\frac{z}{\triangle_1}$ por $Cos.\ c_1$; virá

$$(r') \qquad 1 = Sen^2\, c_1 + Cos.^2\, c_1$$

Multiplicando ambos os membros da mesma equação por $\triangle_1$; e fazendo ahi as devidas substituições; virá

$$(r'') \qquad \triangle_1^2 = x^2 + z^2$$

As equações (r', r'') exprimem propriedades analogas ás que achámos (5) e (9) para a linha recta considerada no espaço: das quaes se deduz que a posição e grandeza de uma linha recta, em relação a dous eixos orthogonaes que existam no mesmo plano, e por cuja origem passe a mesma linha recta, ficarão determinadas pela equação (r); sendo dados um dos dous angulos que ella fórma com os referidos eixos, e a grandeza das duas coordenadas referidas a qualquer dos seus pontos.

Designando por (A) a tangente de (c_1), e eliminando $\triangle_1$ da equação (r), por meio da equação $z = \triangle_1 \, Cos. \, c$, havemos transformado, no mencionado art., aquella equação na seguinte:

$$(s) \qquad x = Az.$$

É evidente que esta equação, mais simples do que a equação (r), resolve os mesmos problemas, relativamente á linha recta que ella representa, ficando sempre subentendida a propriedade expressa na equação (r'').

Projectando tambem a recta $\triangle'$ sobre o plano dos (x, z), e designando por $\triangle_1'$ essa projecção, assim como por A a tangente do angulo que ella fórma com o eixo dos (z): ter-se-ha semelhantemente

$$(t) \qquad x' = A_1 z^1$$

Se suppozer-se que o ponto O, origem das coordenadas, se afasta indefinidamente dos pontos representados pelas coordenadas (x, z), (x', z'), o angulo comprehendido pelas rectas $\triangle_1$ e $\triangle'_1$ decrescerá tambem indefinidamente; e quando este se tornar *nullo*, as duas rectas ficarão rigorosamente parallelas, sendo prolongadas ao infinito: e sendo cortadas por uma recta qualquer parallela ao eixo dos (z), farão ellas com a recta secante os angulos correspondentes

iguaes. Ter-se-ha portanto para exprimir a condição do parallelismo de duas rectas, que formem com o eixo dos (z) angulos dados pelas tangentes (A, A_1), a seguinte equação:

$$(u) \qquad A = A_1$$

Supponha-se agora que a recta $\triangle_1'$, movendo-se no mesmo plano, toma uma posição perpendicular á recta $\triangle_1$.

A equação (7), que exprime a condição da perpendicularidade entre duas rectas consideradas no espaço, tomará nesta hypothese a seguinte fórma: attendendo que deve pôr-se nella $\frac{\pi}{2}$ em logar dos angulos representados por (b, b'); (c_1, c'_1) em logar de (c, c'); $\left(\frac{\pi}{2} - c_1\right)$ e $\left(\frac{\pi}{2} - c_1'\right)$ em logar de (a) e de $a')$; a saber

$$0 = Sen.\ c_1\ Sen.\ c_1' + Cos.\ c_1\ Cos.\ c_1'$$

Dividindo ambos os membros da precedente equação por $(Cos.\ c_1\ Cos.\ c_1')$; pondo A em logar de $\frac{Sen.\ c_1}{Cos.\ c_1}$; e A_1 em logar de $\frac{Sen.\ c_1^1}{Cos.\ c_1^1}$; virá

$$(v) \qquad 0 = 1 + AA_1$$

Desta equação de condição se tira

$$A_1 = -\frac{1}{A}$$

Este resultado mostra que a recta $\triangle'_1$, na hypothese de ser perpendicular a $\triangle_1$, deverá formar com o eixo dos (z) um angulo negativo, e ao mesmo tempo complementar do angulo formado por $\triangle_1$, se fôr este angulo agudo: no caso porém de ser obtuso, será aquelle primeiro angulo positivo, e complementar do supplemento do segundo, dentro dos limites de (π).

Se na equação (s), (t), (u), (v) se substituirem A e A_1 por $\frac{1}{A'}$ e $\frac{1}{A'_1}$ respectivamente, ter-se-ha um novo systema de equações analogas ás precedentes, nas quaes a posição das rectas $\triangle_1$, e $\triangle'_1$ é reportada ao eixo dos (x), pelos angulos que formam com este eixo, cujas tangentes são designadas respectivamente por A' e A'_1, a saber:

$$(s') \qquad z = A'x$$

$$(t') \qquad z' = A'_1 x$$

$$(u') \qquad A' = A'_1$$

$$(v') \qquad 0 = 1 + A'A'_1$$

$$A' = -\frac{1}{A'_1}$$

D'aqui se conclue em geral que, sendo dadas duas linhas rectas sobre um plano, representadas pelas suas equações, referidas a qualquer dos dous eixos coordenados, deverão estas satisfazer: 1° á condição do parallelismo das duas rectas, quando as tangentes que entram nessas equações, sob a fórma de coefficientes constantes, forem *iguaes:* 2° á condição da perpendicularidade de uma sobre a outra, quando as referidas tangentes forem *reciprocas* e de *signal contrario.*

Se de um ponto qualquer da recta $\triangle_1$ suppozer-se tirada uma recta parallela á perpendicular $\triangle_1'$; é evidente que será essa recta tambem perpendicular á recta $\triangle_1$: devendo por conseguinte ser applicaveis á essa recta as mesmas condições de perpendicularidade acima achadas, relativamente a $\triangle_1'$, que se considerou partir do ponto commum á origem dos eixos coordenados. Porquanto o supposto parallelismo entre a referida recta e $\triangle'_1$ exige que sejam as mesmas, em grandeza e signal, as tangentes que entram

nas equações que as representam, quer seja em relação ao eixo dos (z), ou ao eixo dos (x).

Reportando pois a equação (s) aos eixos coordenados $(O'X', O'Y', O'Z')$, parallelos aos primitivos; e designando por $(f' g' h')$ as coordenadas de um ponto do espaço, differente do ponto O, pelo qual passa a recta parallela a $\triangle'_1$; e por $(x'' y'' z'')$ as coordenadas de um de seus pontos, referidas a aquelles mesmos eixos; virão expressas em toda a generalidade as equações relativas a duas linhas rectas perpendiculares entre si; a saber:

$$x - f = A(z - h)$$
$$x'' - f' = -\frac{1}{A}(z'' - h');$$

Pondo $\frac{1}{A^1}$ em logar de A, em ambas estas equações; virá

$$z - h = A'(x - f)$$
$$z'' - h' = -\frac{1}{A^1}(x'' - f')$$

As primeiras duas das precedentes equações referem-se a duas linhas rectas perpendiculares entre si, formando com o eixo dos (z) os angulos, cujas tangentes são respectivamente (A), e $\left(-\frac{1}{A}\right)$: sendo (A'), e $\left(-\frac{1}{A'}\right)$ as tangentes dos angulos que essas mesmas rectas formam com o eixo dos (x), nas duas outras equações.

Por meio de cada uma das precedentes equações poderá determinar-se um ponto qualquer da linha recta, a que ella se refere, uma vez que seja conhecida, para cada caso, uma das duas coordenadas, que ahi se consideram simultaneamente variaveis; as quaes tem, nos tratados classicos, as denominações especiaes de *absissa*, e de *ordenada*, segundo fôr ella adjacente, ou opposta ao angulo formado pela recta com o eixo dos (z), ou com o eixo dos (x).

Se porém se quizer determinar a posição do ponto de encontro das duas rectas, em relação aos eixos coordenados, reduz-se o problema a considerar iguaes as coordenadas homologas, em qualquer dos grupos de duas equações; porquanto é evidente que essa igualdade deverá ter logar unicamente no ponto commum ás duas rectas. Ter-se-ha pois $x = x''$, e $z = z''$: resultando para cada um dos dous grupos, duas equações a duas incognitas, que resolvidas farão conhecer as coordenadas pedidas.

Tomando a primeira e a terceira das precedentes equações, e pondo na primeira (q) em logar de $(f - Ah)$; e na segunda (q') em logar de $(h - A'f)$; virão as duas equações seguintes:

$$k \left\{ \begin{array}{l} x = Az + q \\ z = A'x + q' \end{array} \right.$$

Ambas estas equações são adoptadas de preferencia nos tratados classicos, em razão da sua maior simplicidade; mas qualquer dellas satisfaz ás mesmas condições a que estão sujeitas as equações de que procederam: isto é, cada uma dellas deve fazer conhecer o ponto dado no plano, pelo qual passa a linha recta, a que se refere.

Com effeito, fazendo na primeira equação $z = 0$, tem-se $x = q$: quer este resultado dizer, que a recta passa por um ponto do eixo dos (x), na distancia (q) da origem das coordenadas.

Fazendo semelhantemente na segunda equação $x = 0$, tem-se $z = q'$: quer dizer este resultado que a mesma recta encontra o eixo dos (z), na distancia (q') da origem das coordenadas. É evidente que, devendo ambos estes resultados ter logar ao mesmo tempo, preciso é que sendo (q) positivo, se tenha (q') negativo, e vice-versa: chamando sentido *positivo* aquelle que tende a augmentar as duas coordenadas, nos respectivos eixos; e *negativo* o que produz o effeito contrario.

Se, nas duas precedentes equações, se eliminar (z) da primeira, e (x) da segunda: isto é, resolvendo-as pelas regras da algebra; virá

$$x = \frac{Aq'+q}{1-AA'} = \frac{Aq'+q}{0} = \infty$$

$$z = \frac{A'q+q'}{1-AA''} = \frac{A'q+q'}{0} = \infty$$

Estes resultados são evidentemente inadmissiveis, visto que assignando-se á variavel (x) um valor finito e arbitrario, deduz-se pelo calculo de qualquer das duas equações (k) um valor finito para (z).

Restabeleçam-se porém os valores primitivos de (q) e de (q') nas expressões precedentes de (x) e de (z); e virá

$$x = \frac{Aq'+q}{0} = \frac{A(h-A'f)+f-Ah}{0} = \frac{0}{0}$$

$$z = \frac{A'q+q'}{0} = \frac{A'(f-Ah)+h-A'f}{0} = \frac{0}{0}$$

Estes novos resultados mostram que os valores de (x) e de (z) ficam indeterminados, concorrendo as duas equações (k), assim como já o eram em cada uma das equações isoladamente: donde se conclue que as duas equações (k) não são distinctas; isto é, não exprimem condições differentes, a que devam satisfazer as duas variaveis (x) e (z): e que por conseguinte dada uma, se poderá sempre deduzir della a outra, multiplicando-a, ou dividindo-a por uma mesma quantidade; como se vai ver.

Tomem-se as equações (s, s') que correspondem ás equações (k); suppondo que a linha recta, para mais simplicidade, passa pela origem das coordenadas; a saber:

$$x = Az$$

$$z = A'x$$

Tem-se $AA'=1$: multiplicando pois a segunda destas equações por A; virá

$$Az = AA'x = x$$

O ponto da analyse que vimos de discutir não encerra por certo doutrina alguma nova; por isso que os resultados a que chegámos, tratando as equações (k), como se fossem distinctas, bem puderam ter sido previstos, uma vez conhecida a equação de condição entre as duas tangentes (A, A'): todavia julgamos conveniente entrar nesse desenvolvimento, afim de fortificar o espirito dos principiantes, na perfeita intelligencia das duas equações reciprocas (s, s'), principalmente quando ellas se apresentam sob a fórma (k): visto que ambas essas equações são usadas frequentemente nas questões transcendentes da geometria analytica.

Se na equação (17) art. II, se fizer $y'=0$, $g'=0$, e $b=\frac{\pi}{2}$: substituindo mais (p) por p_1; e os angulos (a', c) por (a_1, c_1); virá

$$p_1^2=[(x'-f)\ Cos.\ c_1-(z'-h)\ Cos.\ a_1]^2$$

É claro que os elementos que entram nesta equação devem ser considerados no plano dos (x, z): e resolve ella o seguinte problema:

Achar a expressão da perpendicular (p_1), tirada de um ponto dado, no plano dos (x, z), pelas suas coordenadas (x', z'), sobre uma recta, dada de posição no mesmo plano, pelas coordenadas $(f_1\ h)$ referidas á um ponto determinado della, e pelos angulos (a_1, c_1) formados respectivamente com os eixos dos (x) e dos (z).

Fazendo as mesmas substituições na equação (17 bis), virá

$$(\mu) \qquad p_1^2=[x_1\ Cos.\ c_1-z_1\ Cos.\ a_1]^2$$

Esta equação resolve o mesmo problema antecedente, com a unica differença de ser, neste caso, a perpendicular (p^1)

tirada da origem das coordenadas; sendo as coordenadas variaveis (x_1, z_1) referidas a qualquer ponto da recta dada de posição.

Cumpre dar aqui a interpretação geometrica desta equação, não obstante ser claramente comprehensivel, sob este ponto de vista, a precedente e mais geral donde fôra ella deduzida: o que passamos a fazer por meio da construcção especial representada na fig. 2.

Sejam $(O'm, O'n)$ segmentos dos dous eixos coordenados $(O'X', O'Z')$: (m, n) os pontos em que a recta dada de posição corta os referidos eixos, formando com estes respectivamente os angulos (a_1, c_1): $(O's)$ a perpendicular tirada da origem das coordenadas sobre a recta (mn): $(o'r, rs)$ as coordenadas (x_1, z_1) referidas ao ponto (s) da mesma recta: (s') um ponto qualquer da recta (mn), representada na equação (μ) pelas coordenadas variaveis (x_1, z_1): (θ) o angulo formado pela perpendicular $(O's)$ com o eixo dos (x).

Ter-se-ha, nos triangulos $(m\ O'n)$, e $(m\ O's)$

$$a_1 = \frac{\pi}{2} + c_1$$

$$a_1 = \frac{\pi}{2} + \theta$$

Destas equações se tira

$$Cos.\ c_1 = Cos.\ \theta$$
$$Cos.\ a_1 = -\ Sen.\ \theta$$

Substituindo estes valores na equação (μ); virá

$$(\mu^1) \qquad p_1 = x_1\ Cos.\ \theta + z_1\ Sen.\ \theta$$

Para que a posição da recta (mn) fique determinada, em relação á origem das coordenadas, bastará que seja dado o valor de (x_1), ou de (z_1), referido ao ponto em que a recta (mn) corta o eixo dos (x), ou o eixo dos (z).

Seja pois dado $x_1 = O'm$: ter-se-ha $z_1 = 0$: e por conseguinte:

$$p_1 = (O'm)\ Cos.\ \theta = O's$$

Resta agora mostrar que qualquer outro ponto da recta (mn), assim determinada de posição, satisfaz a equação (μ').

Se tomar-se o ponto (s), referindo a elle as coordenadas (x_1, z_1), pondo, na equação (μ'), $(O'r)$ em logar de (x_1) e $(O's)$ em logar de (z_1); virá

$$p_1 = (O'r)\ Cos.\ \theta + (Os)\ Sen.\ \theta = O's$$

Se porém as coordenadas (x_1, z_1) se referirem a um ponto qualquer (s'), fazendo $(O'm) - (O'r') = l$; ter-se-ha

$$z_1 = (r's') = l.\ cotg.\ \theta = l\,\frac{Cos.\ \theta}{Sen.\ \theta};$$

donde se tira

$$l = \frac{Sen.\ \theta}{Cos.\ \theta}\,z_1$$

Mas achou-se acima

$$O's = (O'm)\ Cos.\ \theta = (O'r' + l)\ Cos.\ \theta = (O'r')\ Cos.\ \theta + l\ Cos.\ \theta$$

Substituindo na ultima expressão (x_1) em logar de $(O'r')$, e o valor de (l), virá finalmente

$$O's = x_1\ Cos.\ \theta + z_1\ Sen.\ \theta = p_1$$

Este ultimo resultado faz conhecer ao mesmo tempo uma particularidade notavel do triangulo $(mO'n)$, a saber: se dous ou mais pontos da hypothenusa (mn) forem determinados por coordenadas referidas aos eixos $(O'm)$, $(O'n)$, cuja origem é o vertice do angulo recto; e se deste ponto se tirar uma perpendicular a $(O's)$ sobre a mesma hypothenusa; terá sempre logar a seguinte propriedade.

« A somma dos productos de cada uma das duas coordenadas, referidas a um ponto qualquer da hypothenusa, pelo

coseno e pelo *seno*, ordenadamente do angulo opposto ao eixo das abscissas; ou pelo *seno* e pelo *coseno* do angulo opposto ao eixo das ordenadas; entrando no primeiro producto a *abscissa*, e no segundo a *ordenada;* dará uma quantidade *constante*, e igual em grandeza á *perpendicular* tirada do vertice do angulo recto sobre a hypothenusa. »

IV

Se na equação (1) se suppuzer invariavel, em posição e grandeza, a recta $\triangle$; e por conseguinte invariaveis tambem as coordenadas (x, y, z) do ponto (m): fazendo ao mesmo tempo

$$\triangle = \triangle' \, Cos. \, W;$$

a recta $\triangle'$, gyrando ao redor de $\triangle$, fará descrever ao ponto (m') da sua extremidade, para um valor qualquer dado ao angulo W, a circumferencia de um circulo no espaço, cujo raio terá a seguinte expressão

$$mm' = \triangle' \, Sen. \, W$$

A equação (1) tomará nesta hypothese a seguinte fórma:

$$(18) \qquad \triangle^2 = xx' + yy' + zz'$$

Se nesta equação se assignarem valores arbitrarios ás coordenadas variaveis (x', y'), achar-se-ha para (z') um valor, que determinará a posição do ponto (m'), existente na circumferencia do circulo descripto por um dado raio mm', movendo-se perpendicularmente ao redor da recta $\triangle$.

Se pois se fizer variar o angulo W de *zero* até $\frac{\pi}{2}$, o raio (mm') crescerá desde *zero* até o infinito: e qualquer ponto representado na equação (18) pelas coordenadas (x', y', z') deverá existir necessariamente no plano descripto pelo raio (mm'), cuja grandeza é indefinida: ou por outros termos, esse ponto existirá sempre no plano perpendicular á recta $\triangle$, passando pela sua extremidade (m).

Dividindo ambos os membros da precedente equação por $\triangle$, e fazendo nella as devidas substituições; virá

$$(19) \qquad \triangle = x' \, Cos. \, a + y' \, Cos. \, b + z' \, Cos. \, c.$$

Os angulos (a, b, c), considerados como constantes nesta equação, servem para determinar a posição da recta $\triangle$, em relação aos tres eixos coordenados: e dada por outra parte a grandeza de $\triangle$, o plano perpendicular a esta recta, passando pela sua extremidade, ficará determinado de posição, em relação aos tres planos coordenados; e comprehenderá na sua extensão indefinida qualquer dos pontos representados pelas coordenadas variaveis (x', y', z'). É neste sentido que se diz que a equação (19) representa um plano no espaço.

Observando que as coordenadas (x', y', z') representam, na precedente equação, as projecções da recta $\triangle'$ sobre os tres eixos coordenados; e que, por outra parte, as expressões $(x' \, Cos. \, a)$, $(y' \, Cos. \, b)$, $(z' \, Cos. \, c)$ exprimem as projecções de (x', y', z') respectivamente sobre a recta $\triangle$; e sendo ao mesmo tempo $\triangle$ projecção de $\triangle'$; póde traduzir-se a equação (19) em um bello e importante theorema de geometria, cujo enunciado é o seguinte:

Dadas duas rectas, sendo uma dellas de grandeza finita, que passem pela origem de tres eixos orthogonaes, as tres projecções da linha recta finita sobre estes eixos, sendo projectadas novamente sobre a outra recta determinam ahi outras tres projecções, cuja somma é equivalente á projecção directa da primeira sobre a segunda.

Se a recta $\triangle$ fôr dada em direcção e grandeza pelas suas projecções sobre dous dos tres planos coordenados, os angulos (a, b, c) serão determinados pelas formulas (12) art. II, sendo expressos nas duas tangentes (A, B), que aquellas projecções formam respectivamente com o eixo dos (x): e determinada assim a posição e grandeza de $\triangle$, o plano que passar pela extremidade (m) desta recta, e por

quaesquer dous pontos determinados no espaço, por meio da equação (19) satisfará em todos os casos possiveis a esta mesma equação; isto é, será perpendicular á recta $\triangle$ no ponto (m).

A posição deste plano no espaço póde ser ainda determinada por meio dos traços, que representam duas quaesquer das suas intersecções com os tres planos coordenados: como se vai mostrar.

Considerando os traços formados pelas intersecções do plano, de que se trata, com os planos coordenados dos (x, z) e dos (y, z), representem (l, m) as tangentes dos angulos externos que formam respectivamente com os eixos dos (x) e dos (y) os dous traços, que tem um ponto commum com o eixo dos (z); e designe-se por (n) a distancia deste ponto á origem das coordenadas.

E' evidente que os tres elementos (l, m, n) determinam a posição do plano no espaço; e só resta investigar a fórma da equação, que sendo expressa nestes elementos haja de servir para determinar um ponto qualquer desse plano, representado pelas suas coordenadas (x', y', z'). Chegar-se-ha a esse fim transformando a equação (19) em outra, na qual appareçam os novos elementos constantes, em substituição daquelles que entram naquella equação; procedendo do modo seguinte:

Projectando a recta $\triangle$ [considerada como normal ao plano em questão] sobre os planos coordenados dos (x, z) e dos (y, z); e prolongando as duas projecções, até encontrarem os dous traços nos referidos planos, produzidos pelas intersecções com o plano secante; é evidente que, sendo cada um dos planos coordenados, juntamente com o plano secante, perpendiculares ao plano da projecção de $\triangle$, tanto sobre o plano dos (x, z), como sobre o plano dos (y, z), aquellas projecções prolongadas deveráõ formar angulos rectos com os dous traços do plano secante.

Conservando pois a notação que empregámos no art. II, ter-se-ha

$$(20)\quad \frac{Cos.\ a}{Cos.\ c}=A=-l;\ \frac{Cos.\ b}{Cos.\ c}=B=-m;\ \triangle=n\ Cos.\ c$$

Na construcção que havemos figurado, para a hypothese de que se trata, os angulos a que se referem as tangentes designadas por $(A,\ B)$ são respectivamente iguaes aos supplementos dos angulos representados pelas tangentes $(l,\ m)$.

Eliminando agora $(Cos.\ a,\ Cos.\ b,\ \triangle)$ da equação (19), por meio das equações (20); ter-se-ha

$$(21)\qquad z'=lx'+my'+n$$

É esta portanto a equação pedida do plano, sendo este dado de posição por dous dos seus traços com os planos coordenados: e as tres equações do n° 19 servem para fazer a transformação da equação (19) nesta, e vice-versa.

Se nas formulas (12) do art. II, acima citado, se substituirem os valores de $(A,\ B)$ dados pelas equações (20); virá

$$(22)\qquad \begin{cases} Cos.\ c=\dfrac{1}{\sqrt{(l^2+m^2+1)}} \\ Cos.\ b=\dfrac{-m}{\sqrt{(l^2+m^2+1)}} \\ Cos.\ a=\dfrac{-l}{\sqrt{(l^2+m^2+1)}} \end{cases}$$

Estas equações serviráõ para determinar a posição da normal ao plano dado pela equação (21): ou passe essa normal pela origem das coordenadas [sendo neste caso a sua grandeza $\triangle$ determinada pela terceira das equações (20)]: ou passe ella por um ponto qualquer dado no espaço, ou mesmo no plano.

A equação (19) é independente da grandeza da normal $\triangle$, ou mais precisamente da distancia do plano á origem das coordenadas: de modo que, suppondo-se que o plano, que

ella representa, se move parallelamente á sua primeira posição, conservando o ponto (m') a sua posição relativa, á respeito dos tres eixos, até tocar a origem de $\triangle$; isto é, até que tenha um ponto commum com a origem dos eixos coordenados; coincidirá esse plano com a perpendicular á recta $\triangle$ nesse ponto: e neste caso já se viu, no art. II, que em qualquer posição que se considere essa perpendicular, movendo-se ao redor da recta fixa $\triangle$, é ella sempre dada por um ponto (m') commum ao plano, e determinado pela equação

$$(19 \text{ bis}) \qquad 0 = x' \, Cos. \, a + y' \, Cos. \, b + z' \, Cos. \, c.$$

É pois esta equação referida ao plano que passa pela origem das coordenadas: a qual nada mais é do que a equação (18 bis), fazendo nesta $\triangle = 0$; isto é, a distancia do plano á origem dos eixos, representada por $\triangle$, e contada na normal ao plano, que passa por aquelle ponto.

Se considerarmos o movimento do plano, sob as mesmas condições precedentes, em relação aos elementos constantes, que entram na equação (20); é evidente que á medida que o plano se approximar da origem das coordenadas, a distancia (n) contada no eixo dos (z) irá decrescendo, conservando-se todavia invariaveis as tangentes (l, m); até que, sendo (n) nullo, o plano passará pela origem das coordenadas: e a equação (20) tomará nesta hypothese a seguinte fórma

$$(21 \text{ bis}) \qquad z' = lx' + my'$$

Nesta nova posição do plano, a que se refere a equação precedente, os dous traços que determinam os angulos, representados pelas tangentes (l, m), ficam existindo no prolongamento negativo dos planos dos (x,z) e dos (y,z), partindo ambos da origem dos eixos: de modo que (A, B) são ainda respectivamente iguaes ás tangentes dos supplementos daquelles angulos.

Cumpre aqui observar que a determinação da posição da normal ao plano, passe este ou não pela origem dos eixos, é sempre independente da grandeza de $\triangle$, em relação á equação (19), ou de (n), em relação á equação (21): dependendo sómente dos outros elementos constantes que entram nas referidas equações; a saber, os cosenos de (a, b, c), pelo que respeita ás equações (19), ou (19 bis); e as tangentes (l, m), nas equações (21), ou (21 bis): o que se deduz immediatamente da natureza das equações (22).

Se suppuzer-se que as rectas ($\triangle$, $\triangle'$) são dadas de posição, considerando-se invariaveis os angulos (a, b, c), (a', b', c'); sendo por conseguinte tambem invariavel o angulo (W); o plano que passar por essas duas rectas ficará determinado de posição, em relação aos tres planos coordenados; e deverá satisfazer á qualquer das duas equações (19 bis), ou (21 bis), uma vez que os elementos constantes, que entram nestas equações, sejam expressos nos que determinam a posição das rectas ($\triangle$, $\triangle'$). Passamos pois a investigar as relações que ligam aquelles a estes elementos.

Supponha-se que ON, fig. (1), passa pela origem dos eixos coordenados, sendo perpendicular a cada uma das rectas ($\triangle$, $\triangle'$), e por conseguinte normal ao plano em que ellas existem.

A recta ON, sendo combinada com cada uma das rectas ($\triangle$, $\triangle'$), deverá satisfazer [mediante os angulos (α, c, γ) que ella forma respectivamente com os eixos coordenados] ás duas seguintes equações de condição (7) art. II.

$$0 = Cos.\, a\ Cos.\, \alpha + Cos.\, b\ Cos.\, c + Cos.\, c\ Cos.\, \gamma$$

$$0 = Cos.\, a'\ Cos.\, \alpha + Cos.\, b'\ Cos.\, c + Cos.\, c'\ Cos.\, \gamma$$

Multiplicando a primeira destas equações por ($Cos.a'$), e a segunda por ($Cos.a$); tirando esta daquella, e praticando a mesma operação com os multiplicadores ($Cos.\, b'$) e ($Cos.\, b$); virá

$$(23)\quad \begin{cases} \dfrac{Cos.\ \alpha}{Cos.\ \gamma} = \dfrac{Cos.\ c\ Cos.\ a' - Cos.\ c'\ Cos.\ a}{Cos.\ a\ Cos.\ b' - Cos.\ a'\ Cos.\ b} = B_1 \\ \dfrac{Cos.\ C}{Cos.\ \gamma} = \dfrac{Cos.\ c'\ Cos.\ b - Cos.\ c\ Cos.\ b'}{Cos.\ a\ Cos.\ b' - Cos.\ a'\ Cos.\ b} = A_1 \end{cases}$$

As quantidades designadas, nas precedentes equações, por $(A_1,\ B_1)$ são analogas ás que havemos designado por $(A,\ B)$ nos arts. II e IV; a saber, as tangentes dos angulos formados com o eixo dos (z) pelas projecções da recta ON sobre os planos dos $(x,\ z)$ e dos $(y,\ z)$. Ter-se-ha portanto [repetindo o processo analytico empregado nos referidos arts.] as equações seguintes:

$$(24)\quad \begin{cases} Cos.^2\ \gamma = \dfrac{1}{A_1^2+B_1^2+1} = \dfrac{1}{l_1^2+m_1^2+1} \\ Cos.^2\ C = \dfrac{B_1^2}{A_1^2+B_1^2+1} = \dfrac{(-m_1)^2}{l_1^2+m_1^2+1} \\ Cos.^2\ \alpha = \dfrac{A_1^2}{A_1^2+B_1^2+1} = \dfrac{(-l_1)^2}{l_1^2+m_1^2+1} \end{cases}$$

As quantidades designadas por $(l_1\ m_1)$ nestas equações são analogas ás que representámos por $(l,\ m)$ no art. IV; a saber, as tangentes dos angulos formados respectivamente pelos traços do plano com os eixos dos (x) e dos (y), nos planos dos $(x,\ z)$ e dos $(y,\ z)$. Cumpre porém notar, que no presente caso $(A_1,\ B_1)$ não se referem aos angulos supplementares daquelles, cujas tangentes são aqui designadas por $(l_1,\ m_1)$: mas sim a angulos que tem os mesmos complementos que estes, aos quaes são por conseguinte respectivamente iguaes; sendo porém as tangentes dos primeiros tomadas em sentido contrario das tangentes dos segundos: isto é, $A_1 = -l_1$; $B_1 = -m_1$; como é facil de verificar na fig. (1). Com effeito, os angulos dados pelas tangentes $(A_1,\ B_1)$ crescem no sentido negativo, em relação aos angulos cujas tangentes foram designadas por $(A,\ B)$, os quaes crescem no

sentido positivo, na disposição que apresenta a figura; e quando em outra posição da normal ON aquelles angulos se tornarem positivos, os angulos dados pelas tangentes (l_1, m_1) serão necessariamente negativos, por identidade de razão.

Substituindo nas equações (19 bis), em logar dos cosenos que ahi entram, os dous valores que exprimem os cosenos dados pelas equações (24); virá

$$(25) \qquad \begin{cases} 0 = A_1x^1 + B_1y^1 + z^1 \\ z^1 = {}^1x^1 + m_1y^1 \end{cases}$$

Qualquer destas duas equações representa o plano das duas rectas dadas, tendo um ponto commum com a origem dos eixos coordenados: podendo determinar-se por meio della um ponto qualquer (m') situado nesse plano, e representado pelas coordenadas (x', y', z'). Passa-se de uma á outra equação pondo nella em logar dos coefficientes de (x', y') os coefficientes analogos da outra, affectos do signal negativo.

A primeira destas equações é evidentemente identica com a equação (19 bis), visto que ambas se reportam á normal ao plano no ponto que este tem de commum com a origem dos eixos: distingue-se ella porém na fórma, a saber: na equação (19 bis) os elementos constantes são os angulos que determinam a posição da normal ao plano, dados pelos cosenos; emquanto que na primeira das equações (25) esses elementos são dados pelas tangentes (A_1, B_1) dos angulos formados com o eixo dos (z) pelas projecções da normal ao plano, sobre os planos coordenados dos (x, z) e dos $(y, z.)$

A segunda das referidas equações é ao contrario, não só essencialmente identica, mas ainda semelhante na fórma, quando comparada á equação (21 bis), que encerra as mesmas condições analyticas; exprimindo, como nesta, os elementos constantes (f_1, g_1) que nella entram as tangentes dos angulos, que determinam os traços do plano com os planos coordenados dos (x, z) e dos (y, z).

Esta equação offerece uma interpretação geometrica assás curiosa; a saber, *que a coordenada* (z'), *que dá a distancia do ponto* (m), *considerado no plano em questão, ao plano coordenado dos* (x, z), *é igual á somma das duas ordenadas dos seus traços nos pontos correspondentes ás absissas* (x) e (y). Com effeito, se pela coordenada (z') se fizer passar um plano parallelo ao plano dos (y, z), até encontrar o plano dos (x, z); e outro plano parallelo a este até encontrar o plano dos (y, z); é evidente que a parte da intersecção produzida no plano dos (x, z), comprehendida entre o eixo dos (x) e o traço do plano, representará a ordenada do ponto cortado nesse traço, sendo (x') a sua abscissa; e cuja expressão será (l_1 x'); e que se terá semelhante (m_1 y_1) para expressão da ordenada relativa ao traço do plano dos (y, z).

Se um dos traços do plano, que se considera, coincidir por exemplo com o eixo dos (x), será $l_1 = 0$; e ter-se-ha por conseguinte

$$z' = m_1 y'$$

Este resultado coincide com o que é já sabido pela geometria elementar, a saber, *qualquer que seja a posição do ponto* (m') *sobre o plano inclinado ao plano dos* (x, y), *e passando pelo eixo dos* (x), *a sua distancia a este plano é sempre dada pela intersecção do traço daquelle plano, no plano dos* (y, z), por outro plano tirado pelo ponto (m') parallelo ao plano dos (x, z).

O angulo designado por (γ), sendo comprehendido pela normal ON ao plano das duas rectas ($\triangle$, $\triangle'$), e pelo eixo dos (z), o qual é perpendicular, no mesmo ponto, ao plano dos (x, y), medirá tambem a inclinação do primeiro plano sobre o segundo: e pela mesma razão o angulo (e) medirá a inclinação do mesmo plano sobre o plano dos (x, z): e o angulo (α) medirá a inclinação sobre o plano dos (y, z).

Substituindo na expressão de ($Cos.^2 \gamma$) os valores de (A_1, B_1) tirados das equações (23); virá

$$(26) \qquad Cos.^2\gamma = \frac{(Cos.\ a\ Cos.\ b' - Cos.\ a'\ Cos.\ b)^2}{(Cos.\ a\ Cos.\ b' - Cos.\ a'\ Cos.\ b)^2 \ldots\ldots}$$

$$+(Cos.\,a\,Cos.\,c' - Cos.\ a'\ Cos.\ c)^2 + (Cos.\ b\ Cos.\ c' - Cos.\ b'\ Cos.\ c)^2$$

Desta equação se poderão deduzir as expressões analogas de $(Cos.^2\ c)$, $(Cos.^2\ \alpha)$, pela simples permutação das letras; e nós a apresentamos aqui como um importante resultado, a que se recorre em algumas investigações analyticas, como se verá para diante.

Se o ponto de encontro O das duas rectas $(\triangle, \triangle')$ é dado de posição no espaço, pelas suas coordenadas (f, g, h), em relação aos eixos $(O'X', O'Y', O'Z')$ parallelos aos primitivos; reportando a esses novos eixos as coordenadas (x', y', z') do ponto (m') existente no plano a que se referem as equações (25); tomarão estas equações a seguinte fórma geral

$$(25\ bis) \quad \begin{cases} 0 = A^1\,(x'-f) + B_1\,(y'-g) + z' - h \\ z' - h = l_1\,(x'-f) + m_1\,(y'-g) \end{cases}$$

V.

Fazendo na equação (1), art. I, $z=0$, $z'=0$, ficando invariaveis (x, y), (x', y'); designando por W' a projecção do angulo W sobre o plano dos (x, y); e por (∂, ∂') as projecções de $(\triangle, \triangle')$ sobre o mesmo plano; virá

$$(27) \qquad \partial\partial'\ Cos.\ W' = xx' + yy'$$

Substituindo na equação (1) o equivalente do segundo membro desta; virá

$$(28) \qquad \triangle\triangle'\ Cos.\ W = \partial\partial'\ Cos.\ W' + zz'.$$

Dividindo ambos os membros desta equação por $\triangle\triangle'$, e attendendo que se tem, pela notação adoptada,

$$\frac{\partial}{\Delta}=Sen.\ c;\ \frac{\partial'}{\Delta'}=Sen.\ c';\ \frac{z}{\Delta}=Cos.\ c;\ \frac{z'}{\Delta'}=Cos.\ c:$$

ter-se-ha

$$(29)\ Cos.\ W=Cos.\ c\ Cos.\ c'+Sen.\ c\ Sen.\ c'\ Cos.\ W'$$

Por meio desta equação se póde determinar a grandeza de W', projecção do angulo W dado de posição no espaço; uma vez que sejam conhecidos os angulos (c, c') formados pelos seus lados com o eixo dos (z); e em geral com a recta que passa pelo vertice do angulo dado, e é perpendicular ao plano da projecção. Mas della deduziremos uma formula mais simples, e accommodada ás applicações praticas nesse sentido, como adiante se verá.

A equação (29) encerra tambem a expressão de um theorema fundamental da trigonometria espherica, do qual são deduzidas todas as formulas empregadas na resolução dos triangulos dessa natureza; o qual enuncia-se da seguinte maneira:

O coseno de um angulo plano (W), *o qual fórma uma das tres faces, que comprehendem um angulo solido qualquer do tetraedro, é igual ao producto dos cosenos dos dous angulos planos contiguos* (c, c'), *augmentado do producto dos senos desses mesmos angulos multiplicado pelo coseno do angulo diédro opposto* (W').

Elevando ao quadrado ambos os membros da equação (27), e pondo ahi (l—$Sen.^2\ W'$) em logar de ($Cos.\ W'$); virá

$$(30)\qquad \partial^2\partial'^2\ Sen.^2\ W'=\partial^2\partial'^2-(xx'+yy')^2$$

Praticando a mesma operação na equação (1), virá a equação do n° 13 art. II; a saber

$$(31)\ \Delta^2\Delta'^2\ Sen.^2\ W=\Delta^2\ \Delta'^2-(xx'+yy'+zz')^2$$

Dividindo ordenadamente a primeira equação pela segunda, e depois dividindo tambem ambos os termos do

segundo membro da equação resultante por $(\triangle^2\ \triangle'^2)$, fazendo nos quocientes parciaes as devidas substituições; virá

$$(32)\qquad \frac{\delta^2\delta'^2\ Sen.^2\ W'}{\triangle^2\triangle'^2\ Sen.^2\ W}\cdots$$

$$=\frac{Sen.^2\ c\ Sen.^2\ c' - (Cos.\ a\ Cos.\ a' + Cos.\ b\ Cos.\ b')^2}{1-(Cos.\ a\ Cos.\ a' + Cos.\ b\ Cos.\ b' + Cos.\ c\ Cos.\ c')^2}$$

$$=\frac{(Cos.\ a\ Cos.\ b' - Cos.\ a'\ Cos.\ b)^2}{(Cos.\ a\ Cos.\ b' - Cos.\ a'\ Cos.\ b)^2}\cdots$$

$$+(Cos.\ a\ Cos.\ c' - Cos.\ a'\ Cos.\ c)^2 + (Cos.\ b\ Cos.\ c' - Cos.\ b\ Cos.\ c)^2$$

$$= Cos.^2\ \gamma \quad (26)\ \text{art. IV.}$$

$$[Sen.^2\ c\ Sen.^2\ c' = (1 - Cos.^2\ c)\ (1 - Cos.^2\ c')$$

$$= [1 - (1 - Cos.^2\ a - Cos.^2\ b)]\ [1 - (1 - Cos.^2\ a' - Cos.^2\ b')];$$

$$1 = (Cos.^2\ a + Cos.^2\ b + Cos.^2\ c)\ (Cos.^2\ a' + Cos.^2\ b' + Cos.^2\ c')]$$

Da precedente equação se tira o importante resultado expresso na seguinte

$$(33)\qquad \frac{\delta\delta'\ Sen.\ W'}{2} = \frac{\triangle\triangle'\ Sen.\ W}{2}\ Cos.\ \gamma$$

Exprimindo o primeiro membro desta equação a area do triangulo, cujos lados $(\delta,\ \delta')$ comprehendem o angulo W'; assim como o primeiro factor do segundo membro exprime a area do triangulo, cujos lados $(\triangle,\ \triangle')$ comprehendem o angulo W; a saber, a area do triangulo projectado sobre o plano dos $(x,\ y)$: conclue-se dahi que a relação entre essas duas areas é dada pelo coseno do angulo da inclinação do plano da area projectada sobre o plano da sua projecção. Esta propriedade tem na analyse applicada o nome de *principio da projecção das areas*: o qual é geralmente deduzido, nas obras classicas que tratam desta materia, por meios

indirectos, que não se compadecem com a indole dos processos analyticos. Sirva de exemplo desses recursos auxiliares, a que nos referimos, aquelle que é mais geralmente empregado pelos geometras, a saber: « considerando a area do triangulo projectado dividida em uma infinidade de linhas rectas parallelas entre si, a relação commum entre essas linhas e as suas projecções, sobre um plano dado de posição, será expressa pelo coseno do angulo de inclinação, entre este plano e o do triangulo projectado. »

O resultado deduzido da equação (33), relativamente a um triangulo dado no espaço, póde facilmente tornar-se extensivo a um polygono qualquer plano, dividindo a area deste em triangulos, por meio de diagonaes tiradas do vertice de um dos seus angulos, e tomando este ponto para origem dos eixos coordenados: pois é evidente que a relação entre a area do polygono, e a da sua projecção, será a mesma achada para cada um dos triangulos que o compõem, e a respectiva projecção. Daqui se conclue por inducção que esse principio póde ser rigorosamente applicavel a qualquer area plana, terminada por um perimetro curvilineo.

Represente-se por T uma area plana de figura qualquer, dada no espaço: por (t_1, t_2, t_3) a grandeza das suas projecções respectivamente sobre os planos dos (x, y), dos (x, z), dos (y, z): ter-se-ha, em virtude da equação (33) e das duas outras analogas, expressas em $(Cos.\ \beta)$, e $(Cos.\ \alpha)$

$$t_1 = T\ Cos.\ \gamma$$
$$t_2 = T\ Cos.\ \beta$$
$$t_3 = T\ Cos.\ \alpha$$

Elevando ao quadrado ambos os membros de cada uma destas equações, sommando-as depois, e attendendo que se tem $1 = Cos.^2\ \alpha + Cos.^2\ \beta + Cos.^2\ \gamma$: ter-se-ha

$$(34) \qquad T^2 = t_1^2 + t_2^2 + t_3^2$$

Considerando as quatro areas expressas em quantidades numericas, esta equação exprime um bello resultado, susceptivel de um enunciado analytico; a saber: *que o quadrado da area projectada sobre os tres planos coordenados é igual á somma dos quadrados das suas tres projecções.*

É bem notavel que este mesmo resultado possa deduzir-se immediatamente das equações (30) e (31), relativamente ao triangulo, sem a dependencia dos cosenos, que dão na precedente investigação a relação entre a area projectada e a sua projecção, sobre cada um dos tres planos coordenados; como se vai mostrar.

Pondo no segundo membro da equação (30), em logar de $\partial^2 \partial'^2$), o seu equivalente, a saber $(x^2+y^2)\,(x'^2+y'^2)$; virá

$$\partial^2 \partial'^2 \, Sen.^2 \, W' = (xy' - x'\,y)^2$$

Extrahindo a raiz quadrada de ambos os membros desta equação, e dividindo-os por 2; ter-se-ha

$$(35) \qquad \frac{\partial \partial' \, Sen. \, W'}{2} = \frac{x\,y' - x'\,y}{2}$$

Substituindo semelhantemente, na equação (31), em logar de $(\triangle^2 \triangle'^2)$, o seu equivalente, a saber $(x^2+y^2+z^2)$ $(x'^2+y'^2+z'^2)$; e dividindo por 4 ambos os membros da equação; virá

$$(36) \qquad \frac{\triangle^2 \triangle'^2 \, Sen.^2 \, W}{4} = \left(\frac{x\,y' - x'\,y}{2}\right)^2 + \left(\frac{x\,z' - x'\,z}{2}\right)^2 + \left(\frac{y\,z' - y'\,z}{2}\right)^2$$

Exprimindo o primeiro membro desta equação o quadrado da area do triangulo dado no espaço, e cada um dos tres termos, que formam o segundo membro, a respectiva projecção dessa area nos planos dos (x, y), dos (x, z), dos (y, z), como se mostra pela equação (35): fica assim demonstrada

a identidade deste resultado com o que fôra deduzido da equação (34).

As equações (35) e (36) são além disso susceptiveis de uma outra interpretação analytica, a saber: o segundo membro da primeira exprime a area de um triangulo, construido em um plano dado, em funcção das coordenadas referidas dos vertices de dous dos seus tres angulos, existindo o vertice do terceiro angulo na origem das coordenadas: e semelhantemente a equação (35) faz conhecer a area de um triangulo, dado no espaço, em funcção das coordenadas (x, y, z), (x', y', z'), referidas aos pontos analogos, sendo tambem o vertice de um dos seus angulos considerado como origem dos tres eixos coordenados; tomando, neste sentido, a fórma seguinte:

$$(36\text{ bis})\ \frac{\triangle\triangle'\,Sen.\ W}{2}=\sqrt{\left\{\left(\frac{x\,y'-x'\,y}{2}\right)^2+\left(\frac{x\,z'-x'\,z}{2}\right)^2+\left(\frac{y\,z'-y'\,z}{2}\right)^2\right\}}$$

Dividindo ambos os membros da equação (33) por $\triangle\triangle'$, e fazendo ahi as devidas substituições; virá

$$(37)\quad Sen.\ c\ Sen.\ c'\ Sen.\ W'=Sen.\ W\ Cos.\ \gamma$$

Pondo nesta equação $\left(\frac{\pi}{2}-\lambda\right)$, $\left(\frac{\pi}{2}-\lambda'\right)$, em logar do angulo (c), e de (c'); ter-se-ha

$$(37\text{ bis})\quad Cos.\ \lambda\ Cos.\ \lambda'\ Sen.\ W'=Sen.\ W\ Cos.\ \gamma.$$

Ambas as precedentes equações encerram o principio da projecção dos angulos. A primeira (37) dá a projecção do angulo (W) sobre o plano dos (x, y), sendo dada a inclinação (γ) dos dous planos, e os angulos formados pelos lados do referido angulo com o eixo dos (z); ou em geral com a recta que passar pelo vertice do angulo, perpendicular ao plano

da sua projecção (W'): a segunda (37 bis) resolve o mesmo problema, empregando, em logar dos angulos (c, c'), os seus complementos (λ, λ'); isto é, os angulos formados pelos lados do angulo (W) com as respectivas projecções no plano de (W').

Qualquer destas equações, considerada como uma formula especial, será sempre preferivel á equação (29), nas applicações para que uma ou outra dessas formulas é apropriada.

Designando por (W''), (W''') as projecções do angulo (W) sobre os planos dos (x, z), e dos (y, z), e fazendo applicação da formula (37) a cada um dos tres planos coordenados, virá

$$(38)\quad \begin{cases} Cos.\ \gamma\ Sen.\ W = Sen.\ W'\ Sen.\ c\ Sen.\ c' \\ Cos.\ \beta\ Sen.\ W = Sen.\ W''\ Sen.\ b\ Sen.\ b' \\ Cos.\ \alpha\ Sen.\ W = Sen.\ W'''\ Sen.\ a\ Sen.\ a' \end{cases}$$

Elevando ao quadrado ambos os termos de cada uma destas equações, e fazendo a somma dellas, pondo a unidade em logar de ($Cos.^2\ \gamma + Cos.^2\ C + Cos.^2\ \alpha$); ter-se-ha

$$(38\ \text{bis})\quad Sen.^2\ W = Sen.^2\ W'\ Sen.^2\ c\ Sen.^2\ c' + Sen.^2\ W''\ Sen.^2\ b\ Sen.^2\ b' + Sen.^2\ W'''\ Sen.^2\ a\ Sen.^2\ a'$$

Dividindo ambos os membros da equação (36) por ($\triangle^2 \triangle'^2$), e fazendo ahi as devidas substituições, ter-se-ha uma nova expressão de ($Sen.^2\ W$), a qual póde ser de utilidade em alguns casos; a saber

$$(39)\quad Sen.^2\ W = (Cos.\ a\ Cos.\ b' - Cos.\ a'\ Cos.\ b)^2 + (Cos.\ a\ Cos.\ c' - Cos.\ a'\ Cos.\ c)^2 + (Cos.\ b\ Cos.\ c' - Cos.\ b'\ Cos.\ c)^2$$

Substituindo na equação (26), e nas duas outras analogas, expressas nos cosenos de (β), e de (α), em logar do denominador do segundo membro, o seu equivalente ($Sen.^2\ W$); ter-se-ha

$$(40)\quad \begin{cases} Cos.\ \gamma = \dfrac{Cos.\ a\ Cos.\ b' - Cos.\ a'\ Cos.\ b}{Sen.\ W} \\[2ex] Cos.\ \beta = \dfrac{Cos.\ a\ Cos.\ c' - Cos.\ a'\ Cos.\ c}{Sen.\ W} \\[2ex] Cos.\ \alpha = \dfrac{Cos.\ b\ Cos.\ c' - Cos.\ b'\ Cos.\ c}{Sen.\ W} \end{cases}$$

Substituindo a expressão de cada um destes cosenos nas equações (38); ter-se-ha

$$(41)\quad \begin{cases} Sen.\ W' = \dfrac{Cos.\ a\ Cos.\ b' - Cos.\ a'\ Cos.\ b}{Sen.\ c\ Sen.\ c'} \\[2ex] Sen.\ W'' = \dfrac{Cos.\ a\ Cos.\ c' - Cos.\ a'\ Cos.\ c}{Sen.\ b\ Sen.\ b'} \\[2ex] Sen.\ W''' = \dfrac{Cos.\ b\ Cos.\ c' - Cos.\ b'\ Cos.\ c}{Sen.\ a\ Sen.\ a'} \end{cases}$$

Estas formulas poderão ser uteis nos casos em que se quizer exprimir qualquer das tres projecções do angulo (W), em funcção dos angulos formados pelos seus lados com os tres eixos coordenados, independentemente da grandeza de (W).

Dividindo a equação (35) por $(\partial\partial')$; e fazendo

$$\frac{x}{\partial} = Cos.\ a_1;\ \frac{x'}{\partial} = Cos.\ a'_1;\ \frac{y}{\partial} = Cos.\ b_1;\ \frac{y'}{\partial'} = Cos.\ b'_1:\ \text{virá}$$

$$Sen.\ W' = Cos.\ a_1\ Cos.\ b'_1 - Cos.\ a'_1\ Cos.\ b_1$$

Esta equação exprime a projecção do angulo (W) sobre o plano dos (x, y), expressa nas projecções dos angulos formados pelos seus lados com os eixos dos (x) e dos (y): e ter-se-ha portanto, para dar as tres projecções, nos respectivos planos coordenados, as equações seguintes:

$$(42)\quad \begin{cases} Sen.\ W' = Cos.\ a_1\ Cos.\ b'_1 - Cos.\ a'_1\ Cos.\ b_1 \\ Sen.\ W'' = Cos.\ a_2\ Cos.\ c'_1 - Cos.\ a'_2\ Cos.\ c_1 \\ Sen.\ W''' = Cos.\ b_2\ Cos.\ c'_2 - Cos.\ b'_2\ Cos.\ c_2 \end{cases}$$

Julgamos conveniente, no interesse dos principiantes, aproveitar aqui um favoravel ensejo para confirmar, pela conformidade dos resultados, o rigor das deducções analyticas, quando são estas submettidas á prova dos processos puramente geometricos.

Se na equação (29) se fizer $W' = \frac{\pi}{2}$; virá

(29 bis) $\quad Cos.\ W = Cos.\ c\ Cos.\ c'.$

A significação trigonometrica deste resultado é a seguinte: Dado um angulo triedro, cujas faces angulares são representadas por (W, c, c'), sendo recto o angulo diedro opposto á face (W); *o coseno deste angulo será sempre igual ao producto dos cosenos dos outros dous* (c, c'): e é esta uma propriedade dos triangulos esphericos rectangulos.

Dada a devida intelligencia á formula precedente, proponha-se achar primeiramente a expressão de $(Sen.\ W')$, pela applicação das formulas da trigonometria plana. Segundo a notação acima adoptada deverá ter-se o angulo (W') expresso de duas maneiras: 1° pela differença $(a'_1 - a_1)$, entre as projecções dos angulos (a', a), formados por $(\triangle', \triangle)$ com o eixo dos (x), sobre o plano dos (x, y): 2° pela differença $(b_1 - b'_1)$ das projecções dos angulos relativos ao eixo dos (y), sobre o mesmo plano: e ter-se-ha portanto

$$a'_1 - a_1 = b_1 - b'_1;\ \text{e}\ a_1 + b_1 = a'_1 + b'_1 = \frac{\pi}{2}$$

$$\begin{aligned} Sen.\ W' &= Sen.\ (a'_1 - a_1) = Sen.\ a_1'\ Cos.\ a_1 - Cos.\ a'_1\ Sen.\ a_1 \\ &= Cos.\ a_1\ Cos.\ b'_1 - Cos.\ a'_1\ Cos.\ b_1 \end{aligned}$$

Tem-se pois demonstrado assim pela trigonometria plana a exactidão das equações (42): resta agora passar destas ás equações equivalentes do n° (41).

É facil de comprehender pela construcção da fig. (1) que os angulos (a_1), $\left(\frac{\pi}{2} - c\right)$, e (a), formam um angulo solido [tendo o vertice na origem dos eixos coordenados] cuja face angular (a) fica opposta ao angulo diedro recto, comprehendido pelas outras duas faces: applicando portanto a formula (29 bis) a estes tres angulos, virá

$$Cos.\ a = Cos.\ a_1\ Cos.\left(\frac{\pi}{2} - c\right) = Cos.\ a_1\ Sen.\ c$$

Ter-se-ha semelhantemente a considerar outro angulo triedro, no qual o angulo diedro recto é comprehendido pelas faces angulares (b'_1) e $\left(\frac{\pi}{2} - c'\right)$, sendo opposta a aquelle a face designada por (b_1): empregando pois a mesma formula a este caso; virá

$$Cos.\ b' = Cos.\ b'_1\ Sen.\ c'$$

Multiplicando esta equação pela precedente, membro a membro, ter-se-ha

$$Cos.\ a_1\ Cos.\ b'_1 = \frac{Cos.\ a\ Cos.\ b'}{Sen.\ c\ Sen.\ c'}$$

Procedendo do mesmo modo a respeito dos angulos (a'_1) e (b_1): virá

$$Cos.\ a'_1\ Cos.\ b_1 = \frac{Cos.\ a'\ Cos.\ b}{Sen.\ c\ Sen.\ c'}$$

Fazendo agora a devida substituição destes resultados na expressão acima achada para $Sen.\ W'$; ter-se-ha finalmente

$$Sen.\ W' = \frac{Cos.\ a\ Cos.\ b' - Cos.\ a'\ Cos.\ b}{Sen.\ c\ Sen.\ c'}$$

Esta equação é, como se vê, a mesma que fôra deduzida pela analyse (41).

Concluida esta util digressão, poremos termo a este artigo, já enriquecido com resultados de grande importancia na analyse applicada, dando ás formulas do n° (40) uma nova transformação, que vai ligar aquelles resultados a outros obtidos nos artigos anteriores.

Designando por (p) a grandeza da perpendicular, tirada do ponto (m') extremidade da recta $(\triangle')$ sobre a direcção de $\triangle$; ter-se-ha (15) art. II.

$$p = \triangle'\ Sen.\ W$$

Pondo nas equações (40) $\frac{p}{\triangle'}$ em logar de $Sen.\ W$; e at-

tendendo que se tem $\triangle'$ *Cos.* $a' = x'$; $\triangle'$ *Cos.* $b' = y'$; $\triangle$ *Cos.* $c' = z'$; virá

$$(43)\quad \begin{cases} Cos.\ \gamma = \dfrac{y'\ Cos.\ a - x'\ Cos.\ b}{p} \\ Cos.\ \beta = \dfrac{z'\ Cos.\ a - x'\ Cos.\ c}{p} \\ Cos.\ \alpha = \dfrac{z'\ Cos.\ b - y'\ Cos.\ c}{p} \end{cases}$$

Referindo as coordenadas (x', y', z') aos novos eixos parallelos aos primitivos, sendo o ponto O, vertice do angulo (W'), dado de posição pelas coordenadas (f, g, h) em relação aos novos eixos ($O'X'$, $O'Y'$, $O'Z'$); as precedentes equações tomarão a seguinte fórma geral

$$(44)\quad \begin{cases} Cos.\ \gamma = \dfrac{(y'-g)\ Cos.\ a-(x'-f)\ Cos.\ b}{p} \\ Cos.\ \beta = \dfrac{(z'-h)\ Cos.\ a-(x'-f)\ Cos.\ c}{p} \\ Cos.\ \alpha = \dfrac{(z'-h)\ Cos\ \ b-(y'-g)\ Cos.\ c}{p} \end{cases}$$

Tanto nas equações (43), como nas precedentes, as coordenadas (x', y', z') representam o ponto (m') da recta $\triangle'$, donde é tirada a perpendicular (p) sobre a recta dada de posição, formando com os tres eixos coordenados os angulos (a, b, c).

Se porém se quizer transportar a origem das coordenadas para o ponto dado (m'), isto é, para o ponto donde é tirada a perpendicular; pondo nas precedentes equações (x_1) em logar de ($x' - f'$); (y_1) em logar de ($y' - g'$); (z_1) em logar

de $(z' - h')$; estas novas coordenadas determinarão, na recta dada de posição, o ponto em que $\triangle'$ a encontra; exprimindo $\triangle'$, nesta hypothese, a distancia do vertice do angulo (W) á origem das coordenadas: e ter-se-ha

$$(45)\quad \begin{cases} Cos.\ \gamma = \dfrac{y_1\ Cos.\ a - x_1\ Cos.\ b}{p} \\[2ex] Cos.\ \beta = \dfrac{z_1\ Cos.\ a - x_1\ Cos.\ c}{p} \\[2ex] Cos.\ \alpha = \dfrac{z_1\ Cos.\ b - y_1\ Cos.\ c}{p} \end{cases}$$

Nas equações anteriores aos tres numeros precedentes $(Cos.\ \gamma,\ Cos.\ \beta,\ Cos.\ \alpha)$ determinam a posição da perpendicular aos dous lados $(\triangle,\ \triangle')$ do angulo (W) dado no espaço, passando pelo vertice desse angulo. Nas equações porém dos nos 43, 44, 45, nas quaes o lado $\triangle'$ e o mesmo angulo (W) foram eliminados, introduzindo-se nellas a perpendicular (p), tirada do ponto (m') do referido lado $\triangle'$ sobre a direcção do outro lado $\triangle$, deverá entender-se que aquella perpendicular é neste caso anormal ao plano que passa por (p), e pela recta que coincide em direcção com $\triangle$, e em um ponto dado da mesma; a saber: nas equações do nº 43 é esse ponto a origem das coordenadas; nas do nº 44 é o ponto dado pelas coordenadas $(f',\ g',\ h')$; nas do nº 45, finalmente, é qualquer ponto da recta, cuja direcção, em relação aos tres eixos, é conhecida pelos angulos $(a,\ b,\ c)$; e cuja posição, em relação á origem dos mesmos será determinada quando forem conhecidas as coordenadas $(x_1,\ y_1,\ z_1)$ referidas a um ponto della. É evidente, por outra parte, que qualquer ponto tomado no plano satisfará as condições da normal.

Todavia poderá sempre representar-se o angulo (W) como tendo por vertice o ponto da recta dada de posição,

por onde se fizer passar a normal ao plano, e por lados aquella mesma recta indefinida, e a que fôr tirada do referido ponto á origem de (p); como já se notou acima.

Na determinação dos tres cosenos, cujas expressões são dependentes da grandeza de (p), deverá recorrer-se ás equações (16, 17, ou 17 bis), art. II, para ter esse elemento; segundo se empregarem as formulas dos nos 43, 44, ou 45.

Notaremos ainda sobre este objecto, que as formulas do n° 43 podem deduzir-se immediatamente da equação 26 art. IV, multiplicando ambos os termos do segundo membro por Δ'^2, e pondo no denominador o seu equivalente (p^2), dado pela equação (16) art. II: com attenção a mudar as denominações dos angulos que ahi entram, em relação aos angulos (γ, β, α).

VI.

Se conjunctamente com o plano, que passa pelas rectas (Δ, Δ'), art. IV, tendo por normal nesse ponto a recta ON, se considerar outro plano passando pelo mesmo ponto O, origem das coordenadas, cuja normal nesse ponto se represente por ON', determinada em posição pelos angulos $\alpha', \beta', \gamma')$, formados por ella com os tres eixos coordenados; designando por (θ) o angulo comprehendido pelas duas normaes: ter-se-ha (2) art. I.

$$(46) \quad Cos.\,\theta = Cos.\,\alpha\, Cos.\,\alpha' + Cos.\,\beta\, Cos.\,\beta' + Cos.\,\gamma\, Cos.\,\gamma'$$

Sejam os dous planos dados pelas seguintes equações

$$z' = l_1 x' + m_1 y'$$
$$z'' = l_2 x'' + m_2 y''$$

As formulas (24) darão os valores de $(Cos.\,\alpha,\ Cos.\,\beta,\ Cos.\,\gamma)$

e de ($Cos.\ \alpha'$, $Cos.\ \beta'$, $Cos.\ \gamma'$): os quaes, sendo substituidos na equação (46), darão o seguinte resultado

$$(47) \qquad Cos.\ \theta = \frac{l_1 l_2 + m_1 m_2 + 1}{\sqrt{(l_1^2 + m_1^2 + 1)}\sqrt{(l^2_2 + m^2_2 + 1)}}$$

O angulo (θ) mede, como se sabe, a inclinação reciproca dos dous planos, representados pelas duas equações dadas: fazendo portanto $\theta = \frac{\pi}{2}$, na precedente equação, ter-se-ha a condição de perpendicularidade, dada pela seguinte equação de condição

$$(48) \qquad 0 = 1 + m_1 m_2 + l_1 l_2$$

Suppondo nesta equação (m_1, l_1) invariaveis; isto é, dado de posição no espaço o plano, á que pertencem esses elementos; é evidente que esta equação ficará indeterminada, emquanto não fôr conhecido qualquer dos dous elementos variaveis (m_2, l_2), que determinam a posição do outro plano. Poder-se-ha porém assignar certos limites notaveis, dentro dos quaes terá logar a variação de cada um desses elementos; como se vai mostrar.

Fazendo gyrar o plano variavel ao redor da normal ao outro plano, na origem dos eixos, commum á intersecção dos dous planos, é evidente que aquelle plano tomará, ao redor daquella normal, todas as posições possiveis sobre o plano dado de posição. Supponha-se, pois, que por effeito desse movimento o plano variavel toma uma posição tal a respeito do plano dos (x, z), que o seu traço neste plano se torna perpendicular ao traço do plano invariavel, dado de posição. É evidente que, em virtude da reciproca perpendicularidade dos dous planos, o outro traço do plano va-

riavel sobre o plano dos (y, z) deverá necessariamente coincidir com o eixo dos (y). Ter-se-ha por conseguinte

$$m_2 = 0$$
$$0 = 1 + l_1 l_2$$
$$l_2 = -\frac{1}{l_1}$$

A segunda das precedentes equações exprimindo a condição da perpendicularidade dos dous traços, a que se referem as tangentes (l_1, l_2), art. III, deve considerar-se como consequencia necessaria da primeira equação.

Continuando o plano variavel a mover-se no mesmo sentido, supponha-se que elle chega á posição em que o seu traço no plano dos (x, z) se confunde com o traço do plano invariavel. Ter-se-ha neste caso

$$l_1 = l_2$$

$$m_2 = -\frac{(1+l_1^2)}{m_1}$$

Designando (A_1) o angulo cuja tangente é representada por (l_1); ter-se-ha

$$m_2 = -\frac{Sec.^2 A_1}{m_1} = -\frac{1}{Cos.^2 A_1 \; m_1} = -\frac{2}{Sen.\, 2\, A_1 \; m_1}$$

Chegue finalmente o plano variavel, movendo-se ainda no mesmo sentido, a tomar a posição em que o seu traço, movendo-se tambem sobre o plano dos (x, z), se confunda com o eixo dos (x). Ter-se-ha, como no primeiro caso,

$$l_2 = 0$$

$$0 = l + m_1 m_2$$

$$m_2 = -\frac{1}{m_1}$$

Nesta posição o plano variavel será perpendicular ao plano dos (y, z), como já teve logar na primeira posição em que o consideramos á respeito do plano dos (x, z): sendo por conseguinte o seu traço naquelle plano tambem perpendicular ao traço do plano invariavel, como o mostra a segunda das precendentes equações.

Considerando agora o movimento do plano variavel em relação ao plano do (y, z), e continuando no mesmo sentido, supponha-se que toma elle a posição em que o seu traço se confunde com o do plano invariavel. Ter-se-ha

$$1_1 = m_2$$

$$l_2 = -\frac{1+m_1^2}{l_1} = -\frac{2}{Sen.\, 2\, B_1 \,.\, l_1} \quad (m_1 = tg.\, B_1)$$

A seguinte coincidencia do traço do plano variavel com o eixo dos (y) restabeleceria a posição inicial do mesmo plano, correspondente aos primeiros resultados acima obtidos

As tangentes (l_2, m_2) variam pois inversamente, em uma revolução inteira do plano variavel ao redor da normal ao plano dado de posição; a saber: (m_2) desde *zero* até $\left(-\frac{1}{m_1}\right)$; (l_2) desde $\left(-\frac{1}{l_1}\right)$ até zero: limites dados pela posição do plano variavel, perpendicular primeiramente ao plano dos (y, z), e depois ao plano dos (y, z).

Nas posições intermediarias, em que o plano variavel passa alternativamente pelos traços do outro plano, cortando os planos dos (x, z), e dos (y, z); as referidas tangentes tem entre si a relação dada pela seguinte equação

$$\frac{l_2}{m_2} = \frac{Sen.\ 2\,A_1\ .\ m_1^2}{Sen.\ 2\,B_1\ .\ l_1^2}$$

Cumpre ainda notar ácerca da equação de condição (48) que, no caso de serem representados os dous planos, á que ella se refere, por equações reportadas a outros eixos coordenados, parallelos aos actuaes, comprehendendo por isso na sua expresão geral as constantes (n_1, n_2), (21) art. IV; seria a condição da perpendicularidade entre os dous planos dada pela mesma equação 48: isto é, que aquella condição é independente das referidas constantes, visto que é sempre possivel transferir a origem dos eixos coordenados para um ponto qualquer da intersecção dos dous planos, que se consideram no espaço.

Fazendo $\theta = 0$, na equação (47), ter-se-ha a condição do parallelismo entre os dous planos; a saber:

$$(l_2^2+m_2^2+1)\,(l_1^2+m_1^2+1) = (l_1\,l_2+m_1\,m_2+1)^2$$

Desta equação se passará facilmente á seguinte

$$(49) \qquad 0 = (l_1 - l_2)^2 + (m_1 - m_2)^2 + (m_1\,l_2 - m_2\,l_1)^2$$

Esta equação de condição não póde ser satisfeita de outra maneira, senão fazendo ao mesmo tempo

$$l_1 = l_2\,;\ m_1 = m_2$$

Estes resultados mostram que, na hypothese de serem

parallelos os dous planos, deverão tambem ser parallelos os seus respectivos traços, nos planos dos (x, z), e dos (y, z). propriedade esta que não tem logar por analogia a respeito dos planos perpendiculares entre si, cujos traços nos referidos planos coordenados sómente se tornam perpendiculares, dadas certas condições, como acima se mostrou.

Neste caso a distancia entre dous pontos quaesquer dos dous planos, tomados em uma recta parallela ao eixo dos (z), será constante e igual a $(n_1 - n_2)$; isto é, á differença das duas constantes, que nas equações reportadas a outro systema de eixos parallelos aos actuaes representam as distancias do plano dos (x, y) aos pontos em que os respectivos planos encontram o eixo dos (z).

Se no ponto O da intersecção dos dous planos, cuja inclinação reciproca é dada pelo angulo (θ), se suppozer uma perpendicular levantada, no plano variavel, sobre a intersecção commum dos dous planos: é evidente que a angulo da inclinação dessa recta sobre o plano dado de posição será representado por (θ), e dado pela mesma equação (47). Por conseguinte as condições da perpendicularidade, e de parallelismo entre essa recta e o plano dado de posição, serão as mesmas que se acharam acima para o caso de dous planos (48 e 49).

Resta porém mostrar como, dado o ponto em que uma recta encontra um plano tambem dado de posição no espaço, formando ella com os tres eixos coordenados, ou com rectas parallelas aos mesmos angulos conhecidos, e representados por (e, e', e''), será sempre possivel deduzir destes dados os elementos (l_2, m_2), que determinam a posição do plano variavel, que passa por essa recta, e cuja intersecção com o plano dado de posição é tambem perpendicular á mesma recta: o que passamos a fazer.

Designe-se por (d, d', d'') os angulos formados pela intersecção dos dous planos com os tres eixos coordenados: estes angulos são desconhecidos.

Devendo a intersecção dos dous planos ser perpendicular tanto á recta dada no espaço, como á normal ao plano que ella encontra, e no mesmo ponto; tomando este ponto para origem dos eixos coordenados: ter-se-ha, art. I

$$0 = Cos.\, e\, Cos.\, d + Cos.\, e'\, Cos.\, d' + Cos.\, e''\, Cos.\, d''$$

$$0 = Cos.\, \alpha\, Cos.\, d + Cos.\, \beta\, Cos.\, d' + Cos.\, \gamma\, Cos.\, d''$$

$$1 = Cos.^2\, d + Cos.^2\, d' + Cos.^2\, d''$$

Tratando estas equações, como se praticou já com outras analogas, (23) art. IV, ficarão conhecidos os angulos (d, d', d''), em funcção de (e, e', e'') e de (α, β, γ).

Uma vez conhecidos os angulos formados com os tres eixos coordenados pela recta dada de posição, e por aquella que representa a intersecção do plano dado com o que passa ao mesmo tempo pela referida recta, poder-se-ha, por meio das formulas (24), determinar os angulos formados pela normal ao plano que passa por essas rectas, no ponto em que ellas se cortam: deduzindo-se d'ahi, como se praticou no referido art., as tangentes (l_2, m_2) que determinam os traços do plano em questão nos planos dos (x, z), e dos (y, z), mediante a applicação das formulas (20).

Referindo-nos ainda aos dous planos, que havemos considerado na precedente analyse; e reproduzindo aqui a equação (46), a saber

$$Cos.\, \theta = Cos.\, \alpha\, Cos.\, \alpha' + Cos.\, \beta\, Cos.\, \beta' + Cos.\, \gamma\, Cos.\, \gamma';$$

e observando que os angulos (α, α') representam as respectivas inclinações dos dous planos sobre o plano dos (y, z); (β, β') sobre o plano dos (x, z); (γ, γ') sobre o plano dos (x, y): conclue-se da equação precedente que a propriedade inherente ao angulo comprehendido por duas linhas rectas,

que se cortam no espaço, (2) art. I, é commum a dous planos, sob as mesmas condições.

Designe-se agora por (S) a area do triangulo (mOm'), fig. (1), que se suppoz existir em um dos referidos planos: multiplicando a precedente equação por (S), virá

$$(50) \qquad S\ Cos.\ \theta = (S\ Cos.\ \alpha)\ Cos.\ \alpha' + (S\ Cos.\ \beta)\ Cos.\ \beta' + (S\ Cos.\ \gamma)\ Cos.\ \gamma'$$

O primeiro membro desta equação exprime a projecção da area (S) sobre o plano que fórma com ella o angulo (θ): as expressões $(S\ Cos.\ \alpha)$, $(S\ Cos.\ \beta)$, $(S\ Cos.\ \gamma)$, exprimem semelhantemente as projecções directas da area (S) respectivamente sobre os planos coordenados dos (y, z), dos (x, z), dos (x, y): as expressões $(S\ Cos.\ \alpha)\ Cos.\ \alpha'$, $(S\ Cos.\ \beta)\ Cos.\ \beta'$, $(S\ Cos.\ \gamma)\ Cos.\ \gamma'$, representam do mesmo modo as projecções das precedentes projecções sobre o plano, a que se referem os angulos $(\alpha', \beta', \gamma')$: (33) art. V. A estas ultimas projecções daremos a denominação de *inversas*.

A equação (50) encerra um importante theorema de geometria, que póde enunciar-se da seguinte maneira, generalisando o resultado que ella exprime:

As tres projecções de uma area qualquer, considerada no espaço, sobre os tres planos coordenados, sendo novamente projectadas sobre um plano dado de posição, ahi determinam outras tres projecções, cuja somma é equivalente á projecção directa da referida area sobre este plano.

Este theorema é perfeitamente analogo ao que já anteriormente deduzimos da equação (33) ao plano, relativamente ás projecções de uma linha recta.

Representando por (δ') a projecção da area (S) sobre o plano dado de posição, e por (S_1, S_2, S_3) as projecções directas da mesma area sobre os tres planos coordenados: demais designando por (δ'', δ''') as projecções dessa area

sobre dous outros planos, que formem com o primeiro angulos rectos; sendo $(\alpha'', \beta'', \gamma'')$, $(\alpha''', \beta''' \gamma''')$ as inclinações destes novos planos sobre os tres planos coordenados: viráõ as tres equações seguintes

$$(e)\quad \begin{cases} \delta' = S_1 \, Cos.\ \alpha' + S_2 \, Cos.\ \beta' + S_3 \, Cos.\ \gamma' \\ \delta'' = S_1 \, Cos.\ \alpha'' + S_2 \, Cos.\ \beta'' + S_3 \, Cos.\ \gamma'' \\ \delta''' = S_1 \, Cos.\ \alpha''' + S_2 \, Cos.\ \beta''' + S_3 \, Cos.\ \gamma''' \end{cases}$$

Elevando ao quadrado ambos os membros de cada uma destas equações, e sommando-os ordenadamente: ter-se-ha

$$(51)\qquad \delta'^2 + \delta''^2 + \delta'''^2 = S_1^2 + S_2^2 + S_3^2$$

A symetria desta equação faz ver que as equações (e) terão logar tambem trocando nellas (S_1, S_2, S_3) por $(\delta', \delta'', \delta''')$, com os cosenos dos angulos respectivos, e vice-versa; a saber:

$$(e')\quad \begin{cases} S_1 = \delta' \, Cos.\ \alpha' + \delta'' \, Cos.\ \alpha'' + \delta''' + Cos.\ \alpha''' \\ S_2 = \delta' \, Cos.\ \beta' + \delta'' \, Cos.\ \beta'' + \delta''' \, Cos.\ \beta''' \\ S_3 = \delta' \, Cos.\ \gamma' + \delta'' \, Cos.\ \gamma'' + \delta''' \, Cos.\ \gamma''' \end{cases}$$

Estas equações podem aliás ser deduzidas directamente das equações (e), multiplicando-as ordenadamente por $(Cos.\ \alpha', Cos.\ \alpha'', Cos.\ \alpha''')$, e sommando-as, etc.

Nas precedentes operações cumpre attender ás seguintes equações de condição, as quaes devem ter logar simultaneamente, em relação aos dous systemas differentes de

planos orthogonaes, representando cada um tres projecções directas da supposta area (S); a saber:

$$1 = Cos.^2 \alpha' + Cos.^2 \alpha'' + Cos.^2 \alpha'''$$
$$1 = Cos.^2 \beta' + Cos.^2 \beta'' + Cos.^2 \beta'''$$
$$1 = Cos.^2 \gamma' + Cos.^2 \gamma'' + Cos.^2 \gamma'''$$
$$0 = Cos.\, \alpha'\, Cos.\, \beta' + Cos.\, \alpha''\, Cos\, \beta'' + Cos.\, \alpha'''\, Cos.\, \beta'''$$
$$0 = Cos.\, \alpha'\, Cos.\, \gamma' + Cos.\, \alpha''\, Cos.\, \gamma'' + Cos.\, \alpha'''\, Cos.\, \gamma'''$$
$$0 = Cos.\, \beta'\, Cos.\, \gamma' + Cos.\, \beta''\, Cos.\, \gamma'' + Cos.\, \beta'''\, Cos.\, \gamma'''$$

É evidente que a equação (50) poderia ter sido deduzida directamente, fazendo applicação da formula (34), art. V, aos dous systemas de planos orthogonaes.

A mesma equação terá logar, qualquer que seja a area plana projectada, como já se mostrou em outro art.; e mesmo occupando uma posição qualquer no espaço.

Isto supposto, sejam dadas no espaço as areas planas, representadas por (S', S'', S''', etc.), existindo em planos differentes, e diversamente inclinados a respeito dos tres planos coordenados: é evidente que á cada uma destas areas corresponderáõ tres projecções nos planos coordenados, de modo que as que existirem no mesmo plano coordenado poderáõ sommar-se, e ser representadas por uma só area equivalente á somma dellas.

Designe-se pois por (S_1', S_2' S_3') as tres projecções relativas a (S'); por (S_1'', S_2'', S_3'') as que são relativas a (S''); por (S_1''', S_2''', S_3''') as que são relativas a (S'''), etc., segundo a ordem dos planos dos (y, z), dos (x, y): e faça-se

$$S_1 = S'_1 + S''_1 + S_1''' + \text{etc.}$$
$$S_2 = S'_2 + S''_2 + S'''_2 + \text{etc.}$$
$$S_3 = S'_3 + S''_3 + S'''_3 + \text{etc.}$$

A somma das projecções inversas, designada acima por ∂', será dada pela equação seguinte

$$\begin{aligned}\partial' &= S'_1 \, Cos. \, \alpha' + S''_1 \, Cos. \, \alpha' + S'''_1 \, Cos. \, \alpha' + \text{etc.} \\ &+ S'_2 \, Cos. \, \beta' + S''_2 \, Cos. \, \beta' + S'''_2 \, Cos. \, \beta' + \text{etc.} \\ &+ S'_3 \, Cos. \, \gamma' + S''_3 \, Cos. \, \gamma' + S'''_3 \, Cos. \, \gamma' + \text{etc.} \\ &= S_1 \, Cos. \, \alpha' + S_2 \, Cos. \, \beta' + S_3 \, Cos. \, \gamma'\end{aligned}$$

Do mesmo modo se acharia para (∂'') e (∂''') expressões analogas á precedente : donde se conclue que a equação (50) tem ainda logar, representando (S_1, S_2, S_3) respectivamente a somma das projecções de qualquer numero de areas dadas no espaço, e existindo em planos diversos, sobre os tres planos coordenados: e que semelhantemente $(\partial', \partial'', \partial''')$ representaráõ, na mesma equação, areas equivalentes ás projecções directas das referidas areas dadas no espaço, sobre os planos em que existem aquellas. Tirando da equação (50) o valor de (∂'), virá

$$\partial' = \pm \sqrt{S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 - \partial''^2 - \partial'''^2}$$

A equação precedente faz ver que a grandeza de (∂') crescerá, prescindindo dos signaes que affectam o radical no segundo membro, á medida que decrescerem ∂'' e ∂''', quaesquer que sejam os signaes que affectem estas quantidades, visto que os seus quadrados ficarão sempre positivos : e quando ∂'' e ∂''' forem ao mesmo tempo *nullos*, a area representada por (∂') tocará o seu valor maximum, e terá a seguinte expressão

$$(51) \qquad \partial' = \pm \sqrt{S_1 + S_2 + S_3}$$

Esta equação terá pois logar sempre que fôrem satisfeitas as seguintes equações de condição

$$0 = S_1 \, Cos. \, \alpha'' + S_2 \, Cos. \, \beta'' + S_3 \, Cos. \, \gamma''$$
$$0 = S_1 \, Cos. \, \alpha''' + S_2 \, Cos. \, \beta''' + S_3 \, Cos. \, \gamma'''$$

Verificada esta hypothese, chama-se *plano principal* aquelle em que existe (δ'), e que tem a propriedade caracteristica de dar a projecção *maxima*, ou antes a maxima somma das projecções directas das areas dadas no espaço. Este resultado tem uma applicação importante na astronomia.

Para determinar a posição do *plano principal*, bastará conhecer as projecções representadas por (S_1, S_2, S_3): porquanto tem-se (33 e 34) art. V; [ou fazendo $\delta''=0$, $\delta'''=0$ nas equações (e')]

$$(52) \quad \begin{cases} Cos. \, \alpha' = \dfrac{S_1}{\delta'} = \dfrac{S_1}{\pm\sqrt{S_1^2+S_2^2+S_3^2}} \\[2ex] Cos. \, \beta' = \dfrac{S_2}{\delta'} = \dfrac{S_2}{\pm\sqrt{S_1^2+S_2^2+S_3^2}} \\[2ex] Cos. \, \gamma' = \dfrac{S_3}{\delta'} = \dfrac{S}{\pm\sqrt{S_1^2+S_2^2+S_3^2}} \end{cases}$$

Os angulos (α', β', γ') assim conhecidos determinarão a posição da normal ao *plano principal*, passando pela origem dos eixos coordenados, ou a qualquer plano parallelo a este: porquanto é evidente, que todos os planos que tiverem essa normal commum terão tambem a mesma propriedade do *plano principal*.

Se a area dada no espaço fosse uma só, representada por (S), as suas projecções sobre os tres planos coordenados seriam representadas por (S_1, S_2, S_3): e ter-se-hia (34) art. V

$$S = \sqrt{S_1 + S_2^2 + S_3^2} = \delta'$$

Este resultado mostra que, no presente caso, o plano principal, ou o da maxima projecção, é parallelo ao plano da area dada, como se sabia já: porquanto nesta hypothese as projecções da area (S) sobre os dous planos perpendiculares ao plano de (δ') são evidentemente nullas.

Supponha-se que as areas representadas por (S', S'', etc.) são projectadas directamente sobre um dado plano, cuja inclinação sobre o plano principal seja representada pelo angulo (φ): e designe-se por T a somma das projecções sobre este plano: sendo (α_1, β_1, γ_1) os angulos formados por esse plano com os tres planos coordenados: ter-se-ha (50)

$$\begin{aligned} T &= S_1 \, Cos. \, \alpha_1 + S_2 \, Cos \, \beta_1 + S_3 \, Cos. \, \gamma_1 \\ &= (\delta^1 \, Cos. \, \alpha^1) \, Cos. \, \alpha_1 + (\delta^1 \, Cos. \, \beta^1) Cos. \, \beta_1 + (\delta^1 \, Cos. \, \gamma^1) \, Cos. \, \gamma^1 \\ &= \delta^1 (Cos. \, \alpha^1 \, Cos. \, \alpha_1 + Cos. \, \beta^1 \, Cos. \, \beta_1 + Cos. \, \gamma^1 \, Cos. \, \gamma_1) \\ &= \delta^1 \, Cos. \, \theta \end{aligned}$$

Substituindo em logar de (δ') o seu valor, tirado da equação (51); virá

$$(53) \qquad T = \pm \sqrt{S_1^2 + S_2^2 + S_3^2} . \, Cos. \, \theta$$

Esta equação mostra que a somma das projecções das areas (S', S'', etc.), dadas no espaço em planos quaesquer, é uma quantidade constante, relativamente a todos os planos que fizerem com o *plano principal* o mesmo angulo (θ).

Fazendo na precedente equação $\theta = \frac{\pi}{2}$ ter-se-ha

$$T = 0$$

Este resultado mostra que as projecções de $(S', S'', \text{etc.})$, sobre qualquer plano perpendicular ao *plano principal*, dão uma somma igual a *zero*: o que já se conhecia *à priori* como uma propriedade caracteristica do *plano principal*.

Seja dada no espaço a pyramide triangular $(ABCO)$, fig. 3, cujo vertice O esteja na origem dos tres eixos orthogonaes OX, OY, OZ: sendo os vertices (A, B, C) dos tres angulos da sua base dados de posição pelas suas coordenadas (x, y, z), (x', y', z'), (x'', y'', z''): e represente o triangulo (abc) a projecção da base (ABC) sobre o plano dos (x, y).

A simples inspecção da figura faz ver que a projecção da face triangular (COB) da pyramide compõe-se das projecções das outras duas faces (COA, BOA); e do triangulo (abc) que representa a projecção da base da pyramide: suppondo-se que é (COB) a maior das tres faces. Designe-se por (D) a area do triangulo (ABC); e por (C, B, A) as projecções daquella area, respectivamente sobre os planos dos (x, y), dos (x, z), e dos (y, z).

A projecção (abc) devendo ser expressa pela differença entre a projecção da maior face da pyramide, e a somma das projecções das outras duas faces contiguas: isto é, $\pm$ aquella projecção $\mp$ a somma destas; ter-se-ha, (35) art. V

$$(54)\quad \begin{cases} C = \dfrac{x'y'' - y'x''}{2} - \dfrac{x'y - y'x}{2} - \dfrac{xy'' - yx''}{2} \\[2ex] B = \dfrac{z'x'' - x'z''}{2} - \dfrac{z'x - zx'}{2} - \dfrac{zx'' - xz''}{2} \\[2ex] A = \dfrac{y'z'' - z'y''}{2} - \dfrac{y'z - z'y}{2} - \dfrac{yz'' - zy''}{2} \end{cases}$$

As duas ultimas expressões das projecções da mesma area (ABC) sobre os planos dos (x, z), e dos (y, z) deduzem-se evidentemente da primeira, fazendo a devida permutação das letras: advertindo que a projecção da face (BOC) comprehende sempre as projecções das outras duas, dando-se para esse fim á pyramide a conveniente posição.

Tem-se, (34) art. V

$$D^2 = A^2 + B^2 + C^2$$

$$(55) \qquad D = \sqrt{A^2 + B^2 + C^2}$$

Este resultado nada mais é do que a generalisação do que se obteve, expresso na equação (36): isto é, a area de um triangulo dado no espaço, expressa em funcção das coordenadas que determinam a posição dos vertices dos seus tres angulos.

Tire-se do ponto O a perpendicular (OD) sobre o plano da base da pyramide: e designe-se por $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$ os angulos formados por essa recta respectivamente com os eixos dos (x), dos (y), e dos (z); sendo (ς) a grandeza de (OD).

Ter-se-ha a equação do plano do triangulo (ABC), em relação ao ponto (A), ou a outro qualquer ponto tomado no mesmo plano, expressa da maneira seguinte, (19) art. IV.

$$(i) \qquad \varsigma = x \, Cos. \, \alpha_1 + y \, Cos. \, \beta_1 + z \, Cos. \, \gamma$$

Os angulos $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$ medem, como se sabe, a respectiva inclinação do plano em que existe o triangulo (ABC), sobre os planos coordenados dos (y, z), dos (x, z), dos (x, y): e ter-se-ha, (33) art. V.

$$C = D \, Cos. \, \gamma,$$
$$B = D \, Cos. \, \beta,$$
$$A = D \, Cos. \, \alpha,$$

Substituindo os valores de ($Cos.\ \alpha_1$, $Cos.\ \beta_1$, $Cos.\ \gamma_1$), tirados destas equações, na precedente; virá

$$(56) \qquad D.\,\varsigma = Ax + By + Cz$$

O primeiro membro desta equação exprime o volume do prisma triangular, cuja area da base é (D), e a altura (σ). Semelhantemente qualquer das tres expressões, que entram no segundo membro, representa um prisma triangular, cuja base é a projecção da base triangular da pyramide sobre um dos planos coordenados, sendo a respectiva altura a coordenada que representa a distancia deste plano ao vertice (A) do triangulo (ABC).

Se ambos os membros da precedente equação forem divididos por 3, o resultado que ella exprime se enunciará da maneira seguinte:

A pyramide triangular, cujo vertice está na origem dos eixos coordenados, tendo a base no espaço, dada pelas coordenadas referidas ao vertice de cada um dos tres angulos da mesma, tem um volume equivalente aos das tres pyramides, que tiverem por bases as projecções da base da pyramide sobre os tres planos coordenados, e por vertice commum qualquer dos vertices do triangulo da referida base, ou qualquer ponto tomado no plano desta.

É evidente que se, na equação (56), (D) representar uma area plana de fórma qualquer, sendo (A, B, C) as projecções da mesma sobre os tres planos coordenados; poderá generalisar-se o precedente enunciado da maneira seguinte:

O cylindro, cujas bases forem areas planas de qualquer figura, sendo uma dellas dada de posição no espaço, existindo a outra no plano que passar pela origem dos eixos coordenados parallelamente ao plano daquella, terá um volume equivalente á somma dos volumes dos tres cylindros

formados sobre as projecções da base dada de posição, tendo as bases oppostas situadas em tres planos que passem por um mesmo ponto tomado no plano da base do cylindro projectada, parallelamente aos planos coordenados das respectivas projecções.

Tanto este resultado como o precedente poderiam ter sido deduzidos com a simples applicação da trigonometria, uma vez conhecido o principio das projecções das areas planas pela geometria elementar: todavia esses resultados não se apresentariam com a generalidade, que notavelmente os caracterisa, sendo derivados da equação (i), como acima se viu.

Substituindo na equação (56) os valores $(A_1\ B_1\ C_1)$ dados pelas equações (54); virá

$$(57)\quad D.\sigma=\left(\frac{y'z''-z'y''}{2}\right)x+\left(\frac{z'x''-x'z''}{2}\right)y+\left(\frac{x'y''-y'x''}{2}\right)z$$

Esta equação notavel dá a conhecer immediatamente uma bella expressão da area do triangulo, que é a base da pyramide, ahi designada por (D); em funcção das tres projecções do triangulo, que é a maior das tres faces da pyramide, sobre os planos coordenados; das tres variaveis $(x,\ y,\ z)$' que representam o vertice do triangulo, cuja base é commum á referida face; e da grandeza do eixo do plano, em que existe o triangulo que se considera, isto é, a normal que representa a distancia desse plano á origem dos eixos coordenados, designada por (σ).

Se na precedente equação se fizer $\sigma=1$; virá

$$(57\text{ bis.})\quad D=\left(\frac{y'z''-z'y''}{2}\right)x+\left(\frac{z'x''-x'z''}{2}\right)y+\left(\frac{x'y''-y'x''}{2}\right)z$$

Esta equação, posto que dê o valor de (D) independente-

mente da quantidade (σ) que não entra na sua expressão, é todavia sujeita a duas condições; a saber: 1° que o plano em que se considera existir o triangulo, cuja area é representada por (D), está situado no espaço, na distancia da *unidade* da origem dos eixos coordenados: 2° que o ponto desse plano, representado pelas tres coordenadas (x, y, z), deve considerar-se collocado a respeito dos outros dous pontos representados por (x', y', z'), (x'', y'', z''), que formam as extremidades da base do triangulo; de modo que seja sempre satisfeita a condição de ser essa base commum á maior face da pyramide: e ficando sempre comprehendida na projecção desta face a projecção da distancia da origem das coordenadas a aquelle ponto, sobre os planos coordenados.

Esta equação resolve pois completa e elegantemente o problema, em que se propozer determinar a area de um triangulo qualquer, dada pelas coordenadas referidas aos vertices dos seus tres angulos, existentes em um plano de posição conhecida, em relação aos mesmos eixos coordenados: porquanto será sempre possivel transferir esses eixos parallelamente á sua primitiva situação, até que a grandeza do eixo do plano, dado de posição, seja igual á *unidade*: e o valor de (D) virá neste caso expresso em funcção das coordenadas primitivas, e das coordenadas da nova origem dos eixos.

VII.

Havemos reservado para o presente e ultimo artigo a solução de alguns importantes problemas da analyse applicada á geometria, de que tratam os classicos na materia, empregando para esse fim processos mais simples, e segundo pensamos mais satisfactorios.

1.° PROBLEMA.

Dado um ponto (M) no espaço determinado pelas suas coordenadas (x, y, z) referidas a tres eixos orthogonaes; pede-se a determinação de cada uma destas coordenadas, em funcção de outras novas coordenadas (x', y', z'), referidas a outro systema de eixos orthogonaes, dado de posição em relação ao primitivo, e tendo com este uma origem commum.

Designe-se por (X_1, Y_1, Z_1) os angulos comprehendidos por um dos novos eixos respectivamente com os eixos dos (x), dos (y), e dos (z) do systema primitivo: e semelhantemente por (X_2, Y_2, Z_2), (X_3, Y_3, Z_3) os angulos relativos aos dous outros eixos do novo systema.

Solução. É evidente que fazendo passar pela extremidade da coordenada, representada por (x) e pelo ponto dado de posição (M), um plano perpendicular a aquella recta, poderá esta ser considerada, no systema dos novos eixos, como o eixo do plano, cujo ponto (M) tem por coordenadas (x', y', z'); as quaes formam com o eixo do plano respectivamente os angulos (X_1, X_2, X_3).

Semelhantemente as coordenadas representadas por (y, z), no systema primitivo, poderão ser consideradas, em o novo systema de eixos, como os eixos de outros dous planos que passam pelo mesmo ponto (M), dado pelas coordenadas (x', y', z'), as quaes formam respectivamente com os referidos eixos dos planos (y, z) os angulos (Y_1, Y_2, Y_3) (Z_1, Z_2, Z_3).

Applicando pois á cada um dos tres referidos planos a formula, expressa na equação geral do plano, referida ao seu eixo, (19) IV; ter-se-ha

$$(58)\quad \begin{cases} x = x' \, Cos. \, X_1 + y' \, Cos. \, X_2 + z' \, Cos. \, X_3 \\ y = x' \, Cos. \, Y_1 + y' \, Cos. \, Y_2 + z' \, Cos. \, Y_3 \\ z = x' \, Cos. \, Z_1 + y' \, Cos. \, Z_2 + z' \, Cos. \, Z_3 \end{cases}$$

Se considerarmos agora as coordenadas (x', y', z') que representam o ponto (M) em o novo systema, como eixos dos planos, que, no systema primitivo, dão a posição do mesmo ponto (M) pelas suas coordenadas (x, y, z): ter-se-ha semelhantemeute

$$(59)\quad \begin{cases} x' = x' \, Cos. \, X_1 + y \, Cos. \, Y_1 + z \, Cos. \, Z_1 \\ y' = x' \, Cos. \, X_2 + y \, Cos. \, Y_2 + z \, Cos. \, Z_2 \\ z' = x' \, Cos. \, X_3 + y \, Cos. \, Y_3 + z \, Cos. \, Z_3 \end{cases}$$

As equações (58) resolvem pois o problema proposto: e as equações (59) resolvem a mésma questão com inversão dos dados. Ambos estes grupos de equações dependem das seguintes equações de condição, para a determinação dos angulos comprehendidos entre cada um dos eixos de um dos dous systemas com os tres eixos do outro, a saber:

$$1 = Cos.^2 X_1 + Cos.^2 Y_1 + Cos.^2 Z_1$$
$$1 = Cos.^2 X_2 + Cos.^2 Y_2 + Cos.^2 Z_2$$
$$1 = Cos.^2 X_3 + Cos.^2 Y_3 + Cos.^2 Z_3$$

$$0 = Cos. \, X_1 \, Cos. \, X_2 + Cos. \, Y_1 \, Cos. \, Y_2 + Cos. \, Z_1 \, Cos. \, Z_2$$

$$0 = Cos. \, X_1 \, Cos. \, X_3 + Cos. \, Y_1 \, Cos. \, Y_3 + Cos. \, Z_1 \, Cos. \, Z_3$$

$$0 = Cos. \, X_2 \, Cos. \, X_3 + Cos. \, Y_2 \, Cos. \, Y_3 + Cos. \, Z_2 \, Cos. \, Z_3$$

Por meio destas seis equações ficarão determinados seis dos nove angulos que entram nas equações de cada um dos dous grupos: donde se conclue que um dos dous systemas

de eixos ficará invariavelmente dado de posição, em relação ao outro systema, todas as vezes que forem dados tres angulos dos nove, que comprehendem entre si os eixos de ambos os systemas: comtanto que desses tres angulos sómente dous se refiram a um mesmo eixo.

Dado qualquer dos dous grupos de equações (58), ou (59), é facil deduzir delle o outro, com o auxilio das seis equações de condição que o acompanham: advertindo que no caso de querer-se passar do segundo grupo ao primeiro, será necessario recorrer ás seguintes equações de condição, que são relativas a esse grupo; a saber:

$$1 = Cos.^2 X_1 + Cos.^2 X_2 + Cos.^2 X_3$$
$$1 = Cos.^2 Y_1 + Cos.^2 Y_2 + Cos.^2 Y_3$$
$$1 = Cos.^2 Z_1 + Cos.^2 Z_2 + Cos.^2 Z_3$$
$$0 = Cos.\ X_1\ Cos.\ Y_1 + Cos.\ X_2\ Cos.\ Y_2 + Cos.\ X_3\ Cos.\ Y_3$$
$$0 = Cos.\ X_1\ Cos.\ Z_1 + Cos.\ X_2\ Cos.\ Z_2 + Cos.\ X_3\ Cos.\ Z_3$$
$$0 = Cos.\ Y_1\ Cos.\ Z_1 + Cos.\ Y_2\ Cos.\ Z_2 + Cos.\ Y_3\ Cos.\ Z_3$$

Posto que os classicos na materia, tratando desta questão, contentam-se de ordinario com a apresentação das seis equações de condição, com o fim de mostrar apenas a possibilidade de determinar por meio dellas, mediante tres angulos conhecidos, todos os outros que entram na expressão de qualquer dos dous referidos grupos, não dissimularemos nós que a difficuldade das eliminações, na generalidade em que são dadas essas equações, tornaria summamente laboriosa a determinação das quantidades variaveis que nellas entram, a não recorrer-se ao auxilio de convenientes transformações. No intuito de remover esse inconveniente pratico, passamos a substituir as seis referidas equações por tres outras, nas quaes existem sómente seis angulos, referindo-se dous a dous destes, á cada um dos tres eixos dos dous

systemas: pois é evidente que o terceiro angulo em cada uma destas combinações fica sempre conhecido, uma vez determinados os outros dous, pela relação constante que ha entre a somma dos quadrados dos cosenos respectivos e a *unidade.*

As equações (40) art. V fazem conhecer em geral os cosenos dos tres angulos, formados pela perpendicular commum a duas rectas, que se encontram na origem dos eixos coordenados, comprehendendo no espaço o angulo (W), e por cada um dos tres eixos coordenados. Fazendo portanto $W=\frac{\pi}{2}$ nessas equações, os referidos cosenos exprimirão nesta hypothese os angulos, que fórma um qualquer dos tres eixos de um systema orthogonal com os tres eixos de outro systema primitivo da mesma natureza.

Ter-se-ha pois

$$(i') \quad \begin{cases} Cos.\ \gamma = Cos.\ a\ Cos.\ b' - Cos.\ a'\ Cos\ b \\ Cos.\ \beta = Cos.\ a\ Cos.\ \gamma' - Cos.\ a'\ Cos\ \gamma \\ Cos.\ \alpha = Cos.\ \gamma\ Cos.\ \gamma' - Cos.\ \gamma'\ Cos\ \gamma \end{cases}$$

Nestas equações (a, a') representam os angulos que formam dous dos novos eixos com o eixo dos (x) do systema primitivo; (b, b') os angulos formados respectivamente por esses mesmos eixos com o eixo dos (y) do systema primitivo; (α, β, γ) representam os angulos formados pelo terceiro eixo do systema respectivamente com os eixos dos (x), dos (y), e dos (z).

Substituindo pois nestas formulas as denominações que competem aos respectivos angulos, em relação ás equações (58); virá

$$(i'')\begin{cases} Cos.\ Z_1 = Cos.\ X_1\ Cos.\ Y_2 - Cos.\ X_2\ Cos.\ Y_1 \\ Cos.\ Y_1 = Cos.\ X_1\ Cos.\ Z_2 - Cos.\ X_2\ Cos.\ Z_1 \\ Cos.\ X_1 = Cos.\ Y_1\ Cos.\ Z_2 - Cos.\ Y_2\ Cos.\ Z_1 \end{cases}$$

É evidente que por meio destas equações será sempre facil determinar os cosenos dos tres angulos, que não exprimem os angulos dados; e obter depois os restantes cosenos, que com os precedentes formam os coefficientes das variaveis nas equações (58); as quaes tem por objecto a transformação das coordenadas, passando de (x, y, z) para (x', y', z').

Se se tivesse de proceder inversamente, isto é, passar das ultimas coordenadas para as primeiras, é manifesto que as formulas (i') teriam uma applicação analoga neste caso.

2.° PROBLEMA.

Dadas duas linhas rectas no espaço, cuja posição seja determinada em relação a tres eixos orthogonaes, pede-se: 1° a expressão da menor distancia de uma á outra: 2° a posição, em cada uma, do ponto em que se verifica a menor distancia entre ellas; ou, por outros termos, a posição do plano que as corta nesses dous pontos.

Tome-se para origem dos eixos coordenados um ponto qualquer em uma das duas rectas dadas de posição: e designe-se por (a, b, c) os angulos que ella fórma respectivamente com os eixos dos (x), dos (y), e dos (z).

Sejam semelhantemente (a', b', c') os angulos formados pela outra recta com os referidos eixos coordenados: (p, q, r) as coordenadas dadas de um ponto (m) no espaço, por onde passa essa recta: e designe-se por (μ) a recta, cuja grandeza representa a menor distancia entre as duas rectas dadas.

Solução. Faça-se passar pela origem O das coordenadas uma recta parallelá á outra dada, que existe no espaço: o

que é sempre possivel, uma vez que aquella recta satisfaça a condição de fazer com os tres eixos coordenados os mesmos angulos que com elles fórma a segunda.

Dadas pois de posição duas rectas, que se encontram na origem das coordenadas, tem-se os elementos precisos para determinar os cosenos dos tres angulos, que fórma com os eixos coordenados a perpendicular commum ás referidas rectas: empregando para esse fim as formulas dos nos (23, 24) art. IV; a saber: ($Cos.\ \alpha$, $Cos.\ \beta$, $Cos.\ \gamma$).

Supponha-se pois levantada essa perpendicular sobre as referidas rectas: e imagine-se que um plano, passando pela recta existente no espaço, corta essa perpendicular, formando com ella angulos rectos em qualquer sentido: ou por outros termos, seja esse plano parallelo ao plano das duas rectas que passam pela origem dos eixos.

É evidente que a menor distancia entre as duas rectas; será dada pela distancia entre esses dous planos parallelos: logo a parte da referida perpendicular, comprehendida entre estes planos, será igual á menor distancia pedida, e poderá ser por conseguinte representada por (μ).

A recta representada por (μ), sendo o eixo do plano que passa pela recta dada existente no espaço, na qual se acha o ponto (m) determinado pelas coordenadas (p, q, r), ficará igualmente determinada pela equação do plano referida a esse ponto; a saber, (19) IV

$$(l) \qquad \mu = p\ Cos.\ \alpha + q\ Cos.\ \beta + r\ Cos.\ \gamma$$

Fica assim resolvida geometrica e analyticamente a primeira parte do problema.

Faça-se agora passar pela perpendicular (μ), e pela recta dada que passa por O, um plano indefinido: e é evidente que conhecidos os angulos (α, β, γ), poderão tambem determinar-se os cosenos dos angulos (α', β', γ') formados pelos

eixos coordenados com a normal a esse plano no ponto O: empregando as formulas (23, 24) art. IV.

Sejam (x', y', z') as coordenadas do ponto (m'), existente na outra recta dada, pelo qual passa a perpendicular commum a ambas, cuja grandeza é (μ): e represente-se por (d) a distancia entre os pontos (m) e (m').

Referindo a equação do plano, cujo eixo é (μ), ao ponto (m') que existe nelle, ter-se-ha

$$(l') \qquad \mu = x' \, Cos. \, \alpha + y' \, Cos. \, \delta + z' \, Cos. \, \gamma$$

Praticando a mesma cousa no plano que passa pela origem das coordenadas e pelo eixo (μ) do plano precedente, ter-se-ha

$$(l'') \qquad o = x' \, Cos. \, \alpha' + y' \, Cos. \, \delta' + z' \, Cos. \, \delta'$$

Considerando agora a distancia (d), entre os pontos (m, m') da recta dada de posição, existente no espaço, como eixo do plano que passa pela menor distancia entre as duas rectas dadas; ter-se-ha

$$(l''') \qquad d = \sqrt{(x'-p)^2 + (y'-q)^2 + (z'-r)^2}$$
$$= (x'-p) \, Cos. \, a' + (y'-q) \, Cos. \, b' + (z'-r) \, Cos. \, c'$$

As equações (l', l'', l''') determinarão a posição do ponto (m'), e por conseguinte a sua distancia (d) do outro ponto (m), dado na mesma recta; a qual é eixo do plano que corta ambas as rectas dadas, nos pontos que representam a menor distancia entre ellas.

Na construcção geometrica fica determinado o ponto (m') pela intersecção do plano normal aos dous parallelos, passando por (μ), com a recta dada, que passa pelo ponto (m).

Esta segunda parte do problema é susceptivel de uma solução mui simples, tanto graphica, como analytica, mudando de eixos coordenados: como se vai ver.

Antes de operar essa mudança observaremos: 1° que é já conhecida a grandeza e a direcção da recta que representa a menor distancia entre as duas dadas no espaço, a qual designamos acima por (μ): 2° que, dados os angulos que formam as duas rectas dadas com os eixos coordenados, é sempre possivel ter, expressa em funcção desses angulos, a grandeza do angulo formado por uma linha recta, que corte uma das duas rectas dadas no espaço, em qualquer ponto, sendo tirada parallelamente á outra.

Designando por (φ) esse angulo, ter-se-ha (2) art. I.

$$Cos.\ \varphi = Cos.\ a\ Cos\ a' + Cos.\ b\ Cos.\ b' + Cos.\ c\ Cos.\ c'$$

Tome-se agora para eixo dos (z) a direcção da recta (μ); e para eixo dos (x) aquella mesma das duas dadas, que passa pela origem dos eixos, e a qual é (μ) perpendicular.

Applicando ao presente caso as formulas geraes da transformação das coordenadas orthogonaes, (59) Probl. 1°: sejam (p', q', r') as novas coordenadas do ponto (m), referidas aos novos eixos coordenados; observando que ter-se-ha $r' = \mu$.

É evidente, que os pontos (m, m') projectados sobre o novo plano dos (x, y) ahi determinarão uma recta igual, em direcção e grandeza, ao segmento (mm') da recta existente no espaço; visto estar esta recta em um plano parallelo ao plano dos (x, y), e dever achar-se por conseguinte o ponto (m') na perpendicular que passa pela sua projecção no eixo dos (x), ou na outra recta dada.

Considere-se pois essa projecção como a representa a fig 4, a saber: (OX, OY, OZ) representando os novos eixos coordenados: (mm') a recta dada existente no espaço, em

um plano (smm') parallelo ao plano (XOY): (n, n') as projecções dos pontos (m, m'); sendo o primeiro destes dado pelas suas coordenadas (μ, q', p'), as quaes são representadas na figura por (mn, nh, hO); e o segundo aquelle que corresponde, naquella mesma recta, á menor distancia á outra recta dada, e que é, na figura, representada pelo eixo (OX).

Esta construcção faz conhecer á posição graphica do ponto (n') sobre uma das rectas dadas: de modo que levantando nesse ponto uma perpendicular á essa recta, sendo tambem ao plano que por ella passa parallelamente á outra recta dada, a grandeza de (μ), tomada nessa perpendicular, fará conhecer a posição do outro ponto nesta mesma recta; o qual ficará tambem determinado pela parallela ao eixo dos (x) tirada do ponto (s) do eixo dos (z), que está na distancia (μ) da origem.

Para determinar analyticamente a posição do ponto (n' sobre o eixo dos (X); designando por (x_1, y_1) as coordenadas de qualquer ponto da recta (nn'); e observando que ella passa pelo ponto (n) dado de posição, pelas suas coordenadas (q', p'): a equação geral da linha recta, considerada n'um plano, dará

$$y_1 - q' = - tg.\varphi\,(x_1 - p')$$

É evidente que, na construcção dada pela fig. 4, o angulo (φ) representará ou o angulo ($On'n$) ou o seu supplemento ($nn'X$): em qualquer destes dous casos terá sempre logar a equação precedente.

Fazendo pois nessa equação $y_1 = 0$, ter-se-ha o valor de (x_1), isto é, a distancia do ponto (n') á origem dos eixos coordenados; a saber:

$$x_1 = p' + \frac{q'}{tg.\varphi} = Oh + hn'$$

3.° PROBLEMA.

Dada uma esphera do raio (R), cuja posição no espaço é determinada pelas coordenadas (f, g, h) do seu centro, referidas a tres eixos orthogonaes; e sendo tambem dada uma linha recta qualquer, cuja posição é determinada pelas coordenadas (α, β, γ) $(\alpha', \beta', \gamma')$ referidas a dous dos seus pontos (m, m'): pede-se a determinação do ponto da superficie da esphera, pelo qual passa um plano tangente á mesma, e ao mesmo tempo pela recta dada de posição.

Solução. Designe-se por (x, y, z) as coordenadas do ponto (m'') da superficie da esphera, em que deverá ter logar o contacto do plano que passar pela recta dada $(m\ m')$: correspondendo respectivamente ás coordenadas referidas ao centro da esphera.

Devendo o plano tangente, em qualquer ponto da superficie da esphera, ser perpendicular ao raio da mesma, será por conseguinte (R) o eixo do plano tangente que passar pelos tres pontos (m, m', m''); e referindo a equação desse plano aos dous pontos (m, m'); ter-se-ha, art. IV

$$R = (\alpha - f)\ Cos.\ a + (\beta - g)\ Cos.\ b + (\gamma - h)\ Cos.\ c$$
$$R = (\alpha' - f)\ Cos.\ a + (\beta' - g)\ Cos.\ b + (\gamma' - h)\ Cos.\ c$$

Eliminando destas equações os angulos (a, b, c), por meio das equações seguintes:

$$\frac{x-f}{R} = Cos.\ a\ ;\ \frac{y-g}{R} = Cos.\ b\ ;\ \frac{z-h}{R} = Cos.\ c$$

e ajuntando a equação da posição do ponto (m'') na superficie da esphera (a qual é a mesma equação do n° (9) art. I,

suppondo nella $\triangle$ constante, e toma neste caso o nome de equação da esphera]; ter-se-ha

$$R^2 = (\alpha - f)(x - f) + (\beta - g)(y - g) + (\gamma - h)(z - h)$$
$$R^2 = (\alpha' - f)(x - f) + (\beta' - g)(z - g) + (\beta' - h)(z - h)$$
$$R^2 = (x - f)^2 + (y - g)^2 + (z - h)^2$$

Estas tres equações determinarão as coordenadas (x, y, z) do ponto do contacto do plano tangente á esphera dada: sendo expressas nas quantidades constantes, conhecidas pelas condições do problema; a saber: (R), α, β, γ), $(\alpha', \beta', \gamma')$.

Observação. É facil de prever-se que as precedentes equações darão pela eliminação de x e de (y) uma equação do 2° gráo expressa em (z), da qual se tirarão para $(z-h)$ dous valores iguaes de signaes contrarios; o que mostra que o problema proposto é susceptivel de duas soluções: isto é, haverá dous pontos da superficie espherica, em situações oppostas, relativamente ao plano que passa pela recta dada de posição e pelo centro da esphera; os quaes satisfazem as condições do problema. Resultando dahi haver sempre dous planos tangentes á esphera, cuja intersecção commum passa pelos dous pontos (m, m') dados no espaço.

4.° PROBLEMA.

Dada uma equação algebrica do 1° gráo a tres variaveis, independentes entre si, determinar as condições a que devem satisfazer as quantidades constantes que nella entram, para que possa ella representar um ponto qualquer de um plano dado de posição no espaço, ou em uma linha recta.

Seja dada a seguinte equação, sob a fórma de uma funcção linear a tres variaveis (x', y', z').

$$(u) \qquad D = Ax' + By' + Cz'$$

Comparemos esta equação com aquella que representa o plano, sendo referida ao seu eixo (19) IV; a saber:

$$(u') \qquad \triangle = x' \, Cos. \, a + y' \, Cos. \, b + z' \, Cos. \, c$$

Esta equação representará tambem a linha recta, dada de posição pelos angulos (a, b, c) formados por ella com os tres eixos coordenados, quando $\triangle$ variar com (x', y', z'), de modo que sejam simultaneamente satisfeitas as condições seguintes:

$$\frac{x'}{\triangle} = Cos. \, a \, ; \frac{y'}{\triangle} = Cos. \, b \, ; \frac{z'}{\triangle} = Cos. \, c \, ;$$

donde resulta a seguinte equação, que exprime uma propriedade extensiva da linha recta considerada no espaço; a saber:

$$1 = Cos.^2 a + Cos.^2 b + Cos.^2 c$$

A referida equação do plano sómente coincidirá com a da linha recta, no caso unico em que as coordenadas (x', y', z') representarem um ponto commum ao plano e ao eixo deste: e nesta hypothese tornam-se ellas nas projecções constantes de $\triangle$ sobre os tres eixos coordenados.

Para que a equação (u) seja comparavel á equação do plano (u'), convem em geral transformal-a em outra equivalente, de modo que a constante que substituir a (D) no primeiro membro represente uma linha recta: e que os

coefficientes constantes das tres variaveis que nella entram possam representar funcções circulares da mesma natureza daquellas, que entram na equação (u'); isto é, que nunca excedam a *unidade*.-

Para esse fim multiplique-se a equação (u) por (h) depois de dividir ambos os seus membros por (D): representando (h) uma linha recta, cuja grandeza deve satisfazer ás condições precedentes: e ter-se-ha

$$h = h.\frac{A}{D}x' + h.\frac{B}{D}y' + h.\frac{C}{D}z'$$

Faça-se agora

$$h\frac{A}{D} = Cos.\ a;\ h.\frac{B}{D} = Cos.\ b;\ h.\frac{C}{D} = Cos.\ c$$

Elevando ao quadrado ambos os membros destas tres equações, e sommando-as, virá

$$h^2 = \frac{D^2}{A^2 + B^2 + C^2}$$

Determinada assim a grandeza de (h), substitue-se o seu valor tirado desta equação nas precedentes, afim de ter os valores, que competem a ($Cos.\ a$, $Cos.\ b$, $Cos.\ c$): e a equação (u) ficará transformada na seguinte equação do plano.

$$h = x'\ Cos.\ a + y'\ Cos.\ b + z'\ Cos.\ c$$

Se na equação proposta (u) faltasse a constante ahi representada por (D), tomando a equação a seguinte fórma.

$$0 = Ax + By + Cz$$

se pretendeu, do mesmo modo, além de tornar esta equação comparável á equação normal u', fazendo nesta $\Delta = o$; o que quer dizer, que o eixo do plano a que se refere a equação neste caso é nulo: isto é, o plano passa pela origem das coordenadas, sem que todavia seja nulla a sua normal nesse ponto, sobre a qual existirá o eixo de outro plano qualquer parallelo áquelle.

Nesta hypothese tomará o valor do factor indeterminado h, a expressão seguinte:

$$h = \frac{1}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$$

Comparemos agora a equação (u) com a do plano, sob a fórma (21): isto é, a equação referida aos traços do plano dado no espaço, sobre dous quaesquer dos planos coordenados; a saber:

$$(u'') \qquad z' = lx' + my' + n$$

Dando á equação (u) a fórma da precedente, virá

$$z' = -\frac{A}{C}x' - \frac{B}{C}y' - \frac{D}{C}$$

Representando (l, m), na equação (u''), as tangentes dos angulos formados pelos traços do plano a que ella se refere, respectivamente com os eixos dos (x), e dos (y); é evidente que poderão sempre igualar-se as quantidades constantes, que entram na precedente equação, ás que occupam logar se-

melhante na equação normal (u''): por quanto estas não tem limite algum de grandeza; a saber:

$$l = -\frac{A}{C}\ ;\ m = -\frac{B}{C}\ ;\ n = -\frac{D}{C}$$

No caso de faltar a constante (D) na equação (u), tomará ella uma qualquer das duas seguintes fórmas; a saber:

$$0 = \frac{A}{C}x' + \frac{B}{C}y' + z'$$

$$z' = -\frac{A}{C}x' - \frac{B}{C}y'$$

afim de serem comparaveis ás equações normaes nesta hypothese, a saber, (25) art. IV:

$$(u''')\quad \begin{cases} 0 = A_1 x' + B_1 y' + z' \\ z' = l_1 x' + m_1 y' \end{cases}$$

Na primeira destas equações $(A_1\ B_1)$ representam as tangentes dos angulos formados pelas projecções da normal ao plano, na origem das coordenadas, com o eixo dos (z), nos planos coordenados dos (x, z) e dos (y, z): e na segunda (l_1, m_1) representam as tangentes dos angulos formados pelos traços do plano passando pela origem das coordenadas, com os eixos dos (x) e dos (y), respectivamente nos planos coordenados dos (x, z) e dos (y, z). A relação entre uma e outras tangentes é dada pelas equações seguintes:

$$A_1 = -l_1\ ;\ B_1 = -m_1$$

Convêm portanto na equação proposta fazer

$$\frac{A}{C} = A_1 \; ; \; \frac{B}{C} = B_1$$

ou

$$-\frac{A}{C} = l_1 \; ; \; -\frac{B}{C} = m_1$$

Determinados assim os valores dos coefficientes normaes das coordenadas (x', y') na equação proposta, ficará ella pertencendo a um plano que passa pela origem dos eixos coordenados.

Observação. Tratamos desta questão com especialidade, afim de bem caracterisar as duas differentes fórmas da equação do plano ; e unicamente no interesse dos principiantes, os quaes de ordinario não as discriminam perfeitamente.

E é ainda no interesse dos mesmos que pomos remate a este nosso trabalho, deduzindo, por uma construcção geometrica simples, e muito comprehensivel, as duas equações do plano (19, 21) art. IV, as quaes derivamos nós da equação geral ao angulo plano, dado no espaço ; afim de mais fortificar-lhes o espirito na perfeita intelligencia deste ponto, que é de summa importancia na analyse applicada. E' o objecto do seguinte problema.

5.° PROBLEMA.

Dado um plano, cuja posição é determinada no espaço pelos traços nos planos que passam pelos eixos orthogonaes (OX, OY, OZ), fig. 5, cortando-os nos pontos (l, m, n) : pede-se uma equação entre as coordenadas (x', y', z') de um ponto qualquer (s) tomado nesse plano.

Pelo ponto (n) em que o plano encontra o eixo dos (z), e pelo ponto (s) tomado no plano, tire-se a recta (nsp); e tirada a recta Op tirem-se (sr) parallela a (Oz); (rc), (pq) parallelas a (Om). E' evidente que o plano (nOp), que passa por (s), é perpendicular ao plano (XOY).

Designe-se por (x', y', z') as coordenadas (Oc), (cr), (rs) do ponto (s) : por (l, m) as tangentes dos angulos externos formados pelos traços (nl), (nm), respectivamente com o eixo dos (x) e dos (y) : e por (n) a distancia em que o plano dado encontra o eixo dos (z), contada da origem deste eixo.

Ter-se-ha, pela semelhança dos triangulos (nOp), (srp)

$$Sr = \frac{On.rp}{Op} = On\frac{(Op-Or)}{Op} = On\left(1-\frac{Or}{Op}\right)$$

Pondo nesta equação (z, n) em logar de (sr, On), virá

$$(A) \qquad z' = n\left(1-\frac{Or}{Op}\right)$$

A semelhança dos triangulos (Ocr), (Oqp) dá

$$\frac{Or}{Op} = \frac{Oc}{Oq} = \frac{cr}{qp}$$

Os triangulos semelhantes (lqp), (lOm), dão

$$\frac{lq}{lO} = \frac{qp}{Om}$$

Pondo nesta equação $(lO-Oq)$ em logar de (lq); virá

$$1 = \frac{Oq}{lO} + \frac{qp}{Om}$$

Multiplicando agora o primeiro membro desta equação por $\left(\frac{Or}{Op}\right)$; o primeiro termo do segundo membro por $\left(\frac{Or}{Ol}\right)$; e o outro termo por $\left(\frac{Or}{Om}\right)$, por serem quantidades iguaes; ter-se-ha

$$(B) \qquad \frac{Or}{Op} = \frac{Or}{lO} + \frac{Or}{Om}$$

Os triangulos rectangulos (nOl), (nOm), dão

$$lO = \frac{On}{tg.\ (Oln)} = -\frac{n}{l}$$

$$Om = \frac{On}{tg.\ (Omn)} = -\frac{n}{m}$$

Fazendo-se as devidas substituições nas equações B e A, ter-se-ha finalmente

$$(C) \qquad z = lx + my + n$$

Esta equação é, como se vè, a mesma que havemos deduzido no art. IV, partindo de dados geometricos mui remotos.

Passemos agora a deduzir da mesma construcção, representada na fig. 5, a equação do plano referida ao seu eixo.

Do ponto O, origem dos eixos coordenados, imagine-se uma perpendicular tirada sobre o plano, a qual designaremos por $\triangle$; e por $(a, b, c,)$ os angulos que ella fórma respectivamente com os eixos dos (x), dos (y), e dos (z); e por (x_1, y_1, z_1) as suas projecções sobre os tres eixos. Imagine-se tambem que a perpendicular $\triangle$ é projectada sobre os

planos dos (x, z), e dos (y, z); e designe-se por (A, B) as tangentes dos angulos formados respectivamente por essas projecções com o eixo dos (z).

O plano considerado no espaço e o plano dos (x, z) são evidentemente perpendiculares ao plano que passa pela perpendicular $\triangle$, e pela sua projecção sobre o segundo daquelles planos: logo a intersecção commum daquelles planos, ou o traço do primeiro, é tambem perpendicular á direcção da referida projecção. Donde se conclue que o angulo formado por esta recta com o eixo dos (z) é igual ao angulo interno formado pelo traço do plano com o eixo dos (x); sendo ambos agudos: e que por conseguinte a tangente do primeiro será igual á tangente negativa do supplemento do segundo; a saber:

$$A = -l$$

Discorrendo do mesmo modo relativamente ao plano dos (y, z), ter-se-ha semelhantemente

$$B = -m$$

Por outra parte as equações das duas projecções de $\triangle$, referidas ao eixo dos (z), dão

$$x_1 = Az_1$$
$$y_1 = Bz_1$$

Tem-se tambem entre $\triangle$ e as suas projecções (x_1, y_1, z_1) as equações seguintes:

$$x_1 = \triangle \, Cos. \, a$$
$$y_1 = \triangle \, Cos. \, b$$
$$z_1 = \triangle \, Cos. \, c$$

Estas tres equações, combinadas com as duas precedentes, dão

$$\frac{x_1}{z_1} = \frac{Cos.\ a}{Cos.\ c} = A = -l$$

$$\frac{y_1}{z_1} = \frac{Cos.\ b}{Cos.\ c} = B = -m$$

A linha recta que acima designamos por (n) é hypothenusa do triangulo rectangulo que tem o lado $\triangle$ adjacente ao angulo (c): donde se tira por conseguinte

$$\triangle = n\ Cos.\ c$$

Substituindo na equação (C) os valores de (l, m, n) tirados das precedentes equações, ter-se-ha

$$(D) \quad \triangle = x'\ Cos.\ a + y'\ Cos.\ b + z'\ Cos.\ c$$

E' a mesma equação do plano, achada no art. IV.

As equações C e D podem ser comprehendidas em uma só equação, da seguinte fórma:

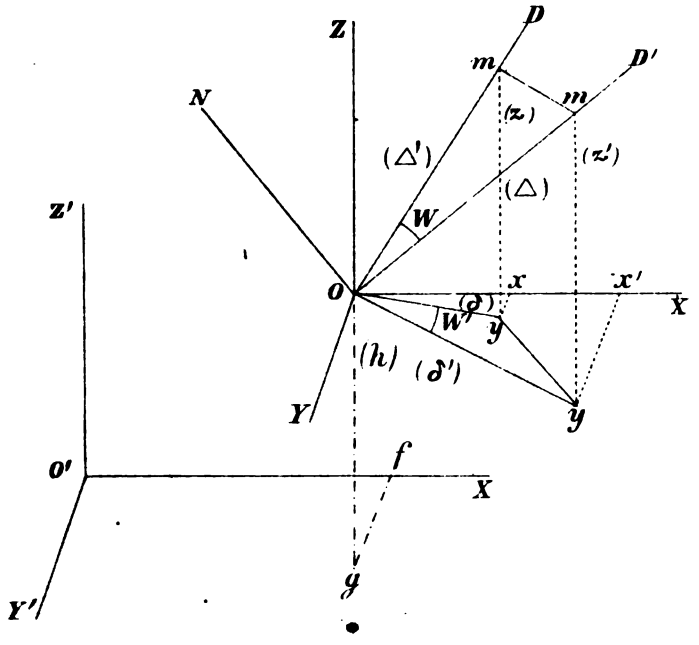
$$(E) \qquad l = \frac{x}{A} + \frac{y}{B} + \frac{z}{C}$$

Nesta equação as quantidades A, B, C representam respectivamente as distancias em que o plano dado no espaço encontra os tres eixos coordenados.

Representando por $(\triangle)$ a grandeza da perpendicular abaixada da origem das coordenadas sobre o plano; e por

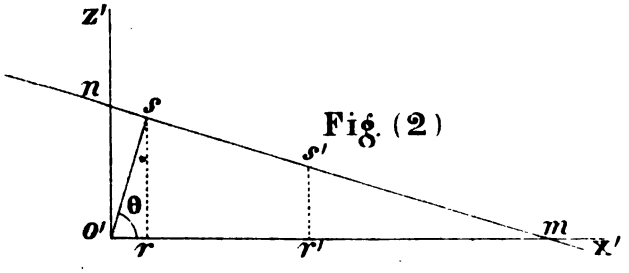
1ª Estampa

Fig. (1)



Ang. (NOX) = α Ang. (NOY) = β Ang. (NOZ) = γ

Fig. (2)



(a, b, c) os angulos formados respectivamente por essa perpendicular com os tres eixos; ter-se-ha

$$(E') \begin{cases} Cos.\ a = \dfrac{\Delta}{A} \\ Cos.\ b = \dfrac{\Delta}{B} \\ Cos.\ c = \dfrac{\Delta}{C} \end{cases}$$

Multiplicando a equação (E) por (C), e substituindo $\left(\frac{C}{A}, \frac{C}{B}\right)$ pelas tangentes representadas por $(-l)$, $(-m)$; virá a equação (C).

Eliminando na equação (E) as quantidades (A, B, C) por meio das equações (E'), ter-se-ha a equação (D).

Rio de Janeiro, 2 de outubro de 1856.

C. Baptista d'Oliveira.

BOTANICA

ARTOCARPEA.

SOARESIA NITIDA — SPEC. GEN. QUE NOVUM.

NOMEN TRIVIALE: OITI, SIVE OITI-CICA.

DIOECIA.

Arbores cum celsioribus æmulantes; trunco cylindraceo, inferne 3-4 pedalis diametri, 40 pedes et amplius altitudinis; coma dense foliosa; cortice extus cinereo-nigrescenti, irregulariter rimoso, vastis lenticellis transversis asperato, lactis albi, spissi, innoxii pleno; ligno denso, ponderoso, durabili, coloris luteo-fuscati. Rami nascentes subgeniculati, epidermide brunea glabra vestiti. Gemmæ, lente observatæ, puberulæ.

Folia alterna disticha, plus minus incurvata, in masculo 2 - 2 ½ poll. longa, pollicem pene lata, in fœmina ampliora; petiolis 3 - 4 linearibus, antice canaliculatis sustenta, ovato-oblongata, basi rotundata, apice acuminata, ambitu integra, glabra, superne saturate viridia, nitida, inferne albiora, nervo medio dorso prominenti, lutescenti, costis vix apparentibus, parallelis, fere tranversis. Stipulæ squamæformes, fugaces.

Flores perexigui, perfecte unisexuales, e peractorum foliorum cicatricubus prodeuntes. Maris rami florigeri 1-1½

pollicares, tenuiter pubescentes, leviter geniculati, geniculis bracteis munitis, e quarum singularum axillis receptacula amentiformia, gemina enascuntur. Receptacula cylindracea $1\frac{1}{2}$ - 2 poll. longa, basi parva portione nudata, cætero faciebus duabus, oppositis, convexis, staminifera. Stamina numerosa, solitaria, tegumentis destituta (*), fossulis receptaculi inserta, inter squamas peltatas minutissimas, margine fimbriatas emergentia: filamentis brevibus, antheris bilocularibus, subdidymis, loculis oppositis, longitudinaliter dehiscentibus: polline tenuissimo.

Fœminæ rami florigeri ut in mare. Flores e singulæ bracteæ axilla exeunt geminatim; obque mutuum curvamen pedicellorum parum irregulares. Pedicelli lineares, apice bracteolis quator, subpeltatis, squamæ formibus, cruciatim oppositis, cupulam simulantibus muniti. Perigonium herbaceum, monophyllum, conicum, apice poro fimbriato apertum, ovarium totum obtegens. Ovarium uniloculare, ovulum singulum, anatropum, latere appensum continens; apice liberum cum stilo continuatum, cætero cum perigonio conflatum : stilo brevi, in cruscula duo, inæqualia, intus stigmatosa diviso, per aperturam perigonii exerto.

Drupa ovum columbinum magnitudine, et forma referens, glabra, lævis, lutea, basi bracteis pedunculi suffulta, apiculo ovarii poroque perigonii in summo notata: pulpa externa amylacea, fere insipida valde lactescenti, præsertim a perigonio constituta: endocarpio membranaceo. Semen magnum, quasi sphericum: epispermio tenuissimo, sublucido; rhaphe chalazaque reticulato-sparsis. Embryo albumine destitutus, rectus; cotyledonibus crassis, planoconvexis, inter se æqualibus, coloris intense viridis, lacte farctis; radicula brevissima, conica, apicem fructus spectanti; gemmula, minima, diphylla.

(*) An vero perigonia monandra, inter se cohærentia, squamis peltatis extus munita, receptacula tegunt? Itaque eadem fabrica floribus utriusque sexus?

Hæ arbores inter illas numerantur, quas *legales* vocamus. In Provincia *Rio de Janeiro* satis obviæ in locis tam montosis, quam depressis: mensibus hiemis nostræ folia magna in parte deponunt, nunquam tamen penitus nudantur. Octobre flores emittunt; maturatis Martio fructibus. Materies earum densa et durabilis, ut supra diximus, constructionibus navalibus, civilibusque exquisita prodest, superans etiam alias multas quia verminibus non afficitur.

Quoad caracteres genericos ad Brosimum accedit, sed tamen ab illo distat, maxime fructibus omnino distinctis, embryonisque forma. Ideoque typum novi generis mihi constituere bono jure videtur: illudque in memoriam *Gabriel Soares* propono, Coloni Lusitani, qui aliquot annis in Brasilia vixit, terræ culturæ deditus, et historiam satis amplam rerum nostrarum tam civilium, quam naturalium composuit.

10 die Julii 1854.

FRANCISCO FREIRE ALLEMÃO.

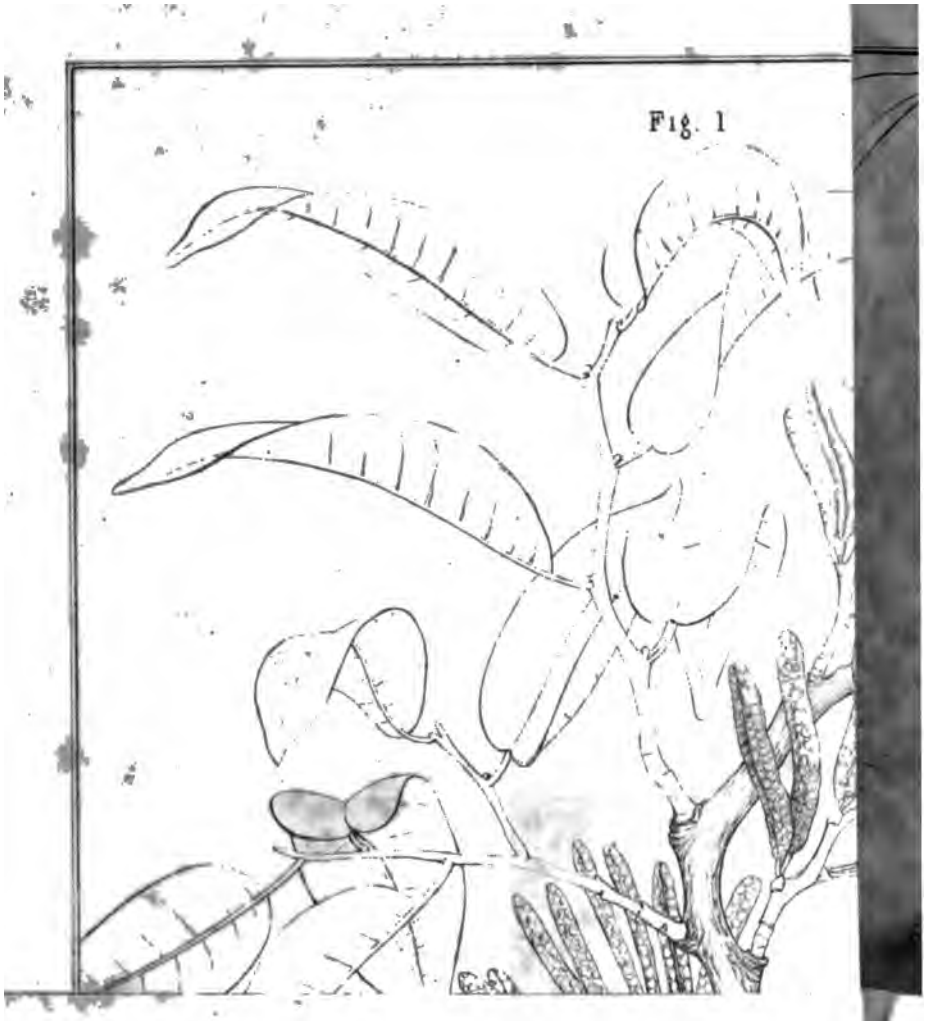


Fig. 1

Explicatio iconis.

Figura 1ª — Ramus, magnit. nat., cum floribus masculis.
» 2ª — Ramus fœmineus, cum fructibus perfectis, mag. nat.
» 3ª — Amentum staminiferum, mag. nat.
(a) Squama peltata.
(b) Stamen.
» 4ª — Ramus novellus, cum stipulis.
» 5ª — Ramus florigerus fœmineus, mag. nat.
» 6ª — Flos fœmineus, auctus.
» 7ª — Idem ante fecundationem, longitudin. sectus, ovulum exhibens.
» 8ª — Fructus longitud. sectus.
» 9ª — Semen.
» 10ª — Embryo.
» 11ª — Idem, separatis cotyledonibus, ut corculi partes videantur.

MALACOLOGIA.

O VAGINULUS RECLUSUS.

Ha seis annos que o nosso consocio o Sr. Ignacio José Malta me remetteu um gomo de taquaruçú, tendo em sua cavidade alguns molluscos, por lhe parecer o caso curioso e digno de estudo. E' o que hoje serve de objecto a esta pequena memoria.

O gomo tinha o vão de tres palmos em extensão longitudinal, e de duas polegadas em diametro, contendo certa quantidade de agua; e estava furado em dous logares, sendo o furo maior do tamanho que se representa em (a) fig. 7ª. Dentro estavam dous molluscos da fórma e grandeza que mostram as fig. 1ª e 2ª; e de mais um cordão de ovos de quasi um palmo de comprimento, com 23 ovos, de gemmas amarelladas, arredondadas ou ligeiramente ovadas e por meio da substancia albuminosa collados uns ao outros em fileira.

Duas questões se offerecem aqui naturalmente, cuja solução não póde deixar de ter alguma importancia scientifica ellas dizem respeito á maneira de viver destes animaes.

A primeira é: Como e quando entraram estes molluscos para a sua reclusão? Provavelmente o fizeram ainda recem-nascidos, e aproveitando-se dos buracos feitos por outros animaes. Esta é uma explicação obvia, mas conjectural; entanto o caso parece digno de ser averiguado. A essa que

tão está subordinada est'outra : Será o taquaruçú o logar de vivenda privativa destes animaes, ou podem elles habitar em outra parte fóra d'alli ?

Tenho feito diligencias para descobrir alguma cousa a este respeito, já pedindo informações a pessoas curiosas, já observando por mim, fazendo cortar e abrir em minha presença canudos de taquaruçú quando os vou encontrando pelos mattos; mas infelizmente, até agora, nada tenho visto nem ouvido que me possa esclarecer, ou guiar-me na investigação deste objecto.

A segunda questão é : De que se sustentam alli estes animaes ? Os caracóes terrestres e pulmoniferos, com os quaes elles tem as mais estreitas affinidades, nutrem-se de folhas, de fructos, de cogumelos, etc. ; ora, no interior dos gomos do taquaruçú não vemos senão agua e ar. Esta agua é seguramente uma exhalação propria do vegetal. Trará ella comsigo algum principio nutriente ? Gerar-se-hão ahi animalculos infusorios, algas ou cogumelos? E dado o caso que isso aconteça (o que só a analyse chimica e microscopica poderá mostrar) será esse alimento sufficiente ? Emfim, estarão ahi estes molluscos á mercê de alguns vermes ou insectos, que casualmente penetrem em sua clausura ?

Ha aqui materia para meditação e curiosas indagações. Faça-as quem se achar em melhores circumstancias do que eu.

Agora passo a occupar-me da descripção e classificação zoologica destes molluscos, que foi o que principalmente me induziu a apresentar este trabalho.

Pertencem elles ao genero *Vaginulus*, e são, quanto a mim, de uma especie ainda não descripta, e que eu denomino *Vaginulus reclusus*. O genero *Vaginulus* de Férussac tem sido contestado, e Blainville o incorporou no *Onchidium* de Buchanan, em o seu *Manual de Malacologia*.

Mas Cuvier na edição de 1829 do seu *Reino animal*

conserva o genero *Vaginulus* distincto do *Onchidium*, e é a esta opinião que me encosto. O nome especifico *reclusus*, que proponho para esta especie (se ella é, como eu acredito, nova), me pareceu bem apropriado. E quando mesmo se venha depois a verificar que esta especie possa habitar fóra do logar em que foi encontrada, julgo que basta o facto de ser descoberta alli para legitimar o epitheto que lhe dou.

DESCRIPÇÃO ABREVIADA

DO VAGINULUS RECLUSUS.

Corpus oblongum, depressum, 5 pollices longum, unam latum, dorso convexum. Velum latera et caput excedens marginansque ; postice introversus incisum ; colore tabacino, medio dorso, et ad margines obscuriore, depinctum ; arenaceis, nigrisque punctis inspersum. Discus ventralis quam velum angustior, antice brevior, postice, ob veli emarginaturam, longior. Caput sub marginem veli reconditum, tentaculis quator retractilibus munitum, quorum duo superiora maiora, ad apicem versus dorsum, oculifera, duo lateralia minora ad extremitates subbifida : os, serrula cartilaginea, lunulata superne armatum. Apertura ani, pulmonisque anguliformis, extremo postico ad dextram posita. Orificium genitale fœmineum media et dextra parte corporis locatum.

Ovula subrotunda, numerosa, ope albuminis in seriem agglutinata.

In cavis internodiorum *bambusæ*, quæ ab incolis *taquaruçú* nominatur, habitat.

Rio de Janeiro 12 de Setembro de 1851.

Francisco Freire Allemão.

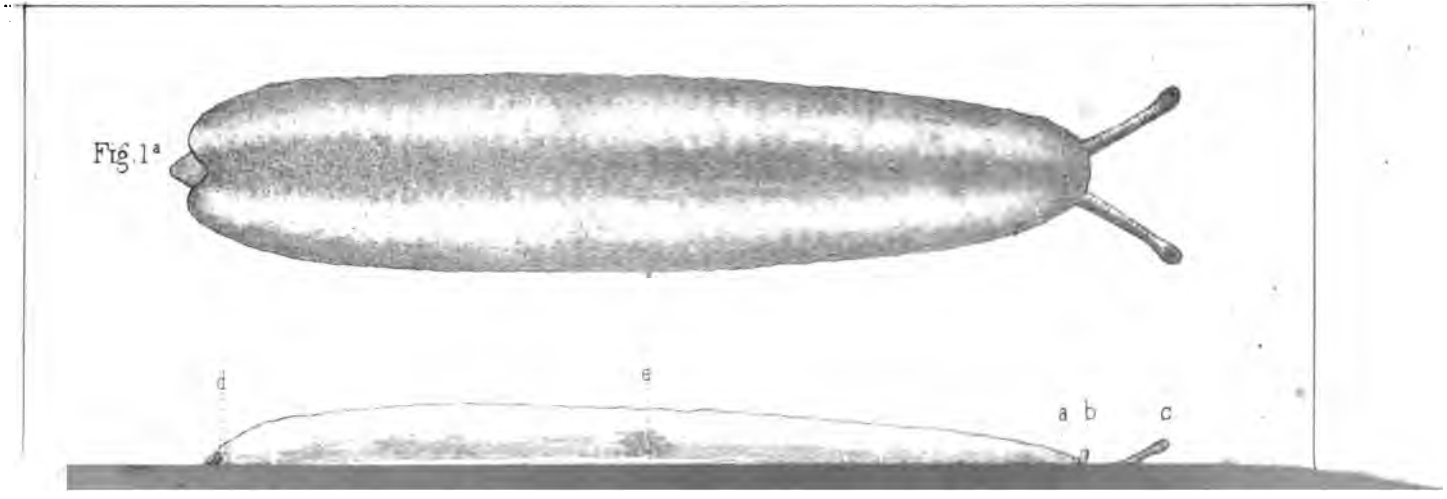


Fig. 1ª
d
e
a b
c

Explicatio iconis.

—Animal, dorso visum, magnitud, nat.
—Idem, inversum.
(a) caput.
(b) tentacula minora.
(c) tentacula maiora.
(d) apertura ani et pulmonis.
(e) orificium genitale fœmineum.
—Tentaculum oculiferum, auctum.
—Tentaculum minus, bifidus.
—Os.
(a) serrula cartilaginea.
—Ovula.
—Par internodii bambusæ.
(a) orificium a vermibus factum.

AGRICULTURA.

FRAGMENTOS DO RELATORIO DOS COMMISSARIOS BRAZILEIROS A' EXPOSIÇÃO UNIVERSAL DE PARIS EM 1855.

Foi a exposição neste ramo concorrida em grande escala por quasi todas as nações da terra, que se esmeraram em fazer apparecer a agricultura em todos os estados, desde o seu berço até o desenvolvimento mais completo, desde a simples lavoura dos indigenas mais atrazados das florestas americanas, africanas e asiaticas, em que a natureza se incumbe de auxilial-os, até esse maravilhoso apparato de machinas de toda especie com que o homem civilisado centuplica a força de seus braços, e auxiliado pelas não menos admiraveis descobertas da chimica arranca os meios da sua subsistencia a uma natureza, que cansada parece obstinadamente querer negar-lh'os.

Nós não daremos uma descripção completa desses apparelhos de lavoura que a practica já declarou vantajosos, nem apresentaremos muitos detalhes sobre o modo por que funccionam, pois entendemos que por ora será inutil recommendal-os, por não termos ainda no nosso paiz quem os applique, nem sabermos ainda quaes as circumstancias locaes que nos possam obrigar a modificar essa applicação.

Examinaremos portanto quaes os defeitos de nossa agricultura, e indicaremos depois os meios mais efficazes de os remover. Seja-nos permittido entretanto observar que

o trabalho que apresentamos não é invenção nem theoria nossa: as idéas que expendemos são em grande parte resultados da practica colhidos em paizes em circumstancias se não identicas, ao menos muito semelhantes ás nossas, como sejam as colonias Hollandezas, Inglezas e Francezas, e os Estados do Sul da Confederação norte-americana.

Encontrámos em Paris os commissarios de todos esses logares, que com a maior boa vontade nos forneceram os dados de que careciamos para este nosso trabalho, e mostraram-se sempre dispostos a nos ouvir quando pediamos informações sobre a marcha da lavoura nos seus respectivos paizes, e os revezes que esta soffreu antes de chegar ao seu desenvolvimento actual. De tudo quanto deste modo pudemos colher fizemos um todo, evitando longas citações, repetições, etc., e se alguma idéa fôr aproveitada a bem do nosso paiz, será isso para nós a mais agradavel recompensa a que aspiramos.

Se estudamos a marcha da nossa lavoura desde o seu começo, conhecemos depressa que na maior parte de seus ramos ella ficou completamente estacionaria: os primeiros colonisadores encontraram terreno inteiramente virgem, produzindo em qualquer logar com fartura tudo quanto nelle plantavam, e por isso viram logo quanto era desnecessario adubal-o, etc., como o faziam na terra patria. Accresce a isto o diminuto custo dos braços escravos, que formavam um capital depressa amortizado, e que com 25 °/₀ de seu trabalho se sustentavam, ficando portanto 75 °/₀ de serviço para os proprietarios como rendimento espontaneo, e sem o menor esforço. Debaixo destas circumstancias é muito natural que ninguem se importasse com os melhoramentos da lavoura, e ficasse firmada uma rotina, que depressa fazia esquecer as tradições a quem vinha se estabelecer nesta abençoada terra do Brazil. Ainda outra circumstancia actuava e fazia com que não se désse o maximo desenvolvimento á lavoura:

o mercado da colonia do Brazil era a mãi patria, a importação era feita na quasi totalidade do reino, e por isso inutil era augmentar a producção.

Hoje tudo se acha mudado: na vizinhança das grandes cidades estão os terrenos cansados, e não produzem ás vezes nem a semente que se lhes confia. Os braços quasi gratuitos desappareceram, o escravo representa um capital muito notavel, que augmenta cada vez que uma nova epidemia vem causar seus estragos. O nosso mercado não é mais um pequeno ponto da Europa, que comprava e vendia nossos productos a bel-prazer, é sim a Europa inteira e a America; não é a pequena esquadra mercante de uma nação que vem importar os productos manufactureiros que necessitamos, mas sim os navios de todo o mundo civilisado.

Tudo isto nos obriga a olhar seriamente para a nossa agricultura: se não o fizermos, brevemente importaremos o alimento da nossa classe baixa, o feijão, a farinha e a carne sêcca dos Estados-Unidos; de lá já recebemos o toucinho e a banha mais barata do que a produzida na terra, nesta terra que produz quasi espontaneamente tanta especie de planta tuberosa, e com tal abundancia que se poderia criar porcos para abastecer o mundo inteiro! Já não é pequeno contra senso o pagarmos a carne fresca pelo mesmo preço que nos paizes onde mais da metade do anno o gado vive encurralado, sustentado com os productos da lavoura da outra metade, nós que vivemos em paiz onde o gado se reproduz e vive todo o anno no campo! até queijo e manteiga importamos do estrangeiro! O quanto ganhariamos com a exportação deste genero se aprecia sufficientemente lembrando que a Lombardia, que cabe um par de vezes na nossa provincia do Rio de Janeiro, por si só produz em artigo queijo annualmente cêrca de 16,000 contos, que são pela maior parte exportados: é a quinta parte da nossa producção de café —

Na producção de seda (de que trataremos em artigo especial) somos nada; no entretanto a Europa importa hoje para cima de 100,000 contos! vai buscal-a até na China, pagando um frete duplo e mesmo triplo daquelle que pagaria se a importasse do Brazil, que poderia produzil-a com grande abundancia. Exemplos semelhantes ainda se poderiam citar muitos, e sempre com o mesmo resultado.

Nós clamamos contra a falta de braços de um lado, do outro pedimos vias de communicação, custe o que custar, para que os braços que possam vir tenham tambem para onde mandar o resultado de seus esforços. Tudo isto é bem calculado, não ha duvida; mas se não procurarmos mudar o nosso systema de agricultura, e se o não fizermos com toda a energia, acreditamos que as nossas estradas de ferro, em vez de nos serem uteis, virão a ser prejudiciaes. Em torno da nossa capital não vemos senão collinas cobertas de capoeiras; os seus mattos primitivos desappareceram, e tambem as lavouras que se lhes substituiram: hoje está o terreno exhausto e improductivo, e quem quer boas colheitas vai para longe procurar terrenos virgens. Os cafesaes proximos á beira-mar, que ainda ha vinte annos eram rendosos, hoje estão desprezados, e não crescem outros; só serra acima é que a producção é excellente, mas no fim de alguns annos tambem lá será preciso abandonar o solo cansado para buscar uma zona fertil mais afastada, o que fará com que as estradas tenham de atravessar muitas leguas de terras em descanso para só na sua extremidade encontrar carga e ligar centros de população, os quaes ficarão por sua vez desertos quando uma estrada de ferro passar além, e elles deixarem de ser os emporios de uma zona cultivada. Só com o melhoramento da lavoura poderemos evitar que as estradas se tornem um instrumento de devastação.

Na Europa o mesmo terreno que foi uma vez cultivado, produz todos os annos uma certa quantidade de planta;

a necessidade obriga a isso, e a experiencia, actividade e sciencia do homem impedem que elle fique cansado.

Fazemos nós outro tanto? cultivamos todos os annos o mesmo pedaço de terra? Não.

Passemos pois a examinar o nosso systema de lavoura para poder apontar os seus defeitos. Começamos por gastar um capital com derrubar mattos virgens, cobrimos deste modo uma porção de terreno com folhas e galhada miuda, que pelo seu apodrecimento produziriam uma camada humifera consideravel, e todos os saes alcalinos ficariam nessa camada. Esperar porém que essa decomposição se faça, e limpar a herva que começa a brotar com vigor, é muito trabalhoso; igualmente o é tirar os páos a que nenhum destino podemos dar, e arrancar os tocos e raizes, para cujo fim ainda não chegaram a nós as machinas; e em falta dellas simplificamos o processo atacando fogo, que consome a folhagem sêcca e galhada, desprende os saes alcalinos que são levados na maior parte pela primeira chuva, tosta a camada do humo existente, e deixa ainda pelo menos 30 °/₀ da superficie derribada coberta de troncos e raizes, que difficultam a plantação e mais tarde a colheita. Durante 3 a 4 annos seguidos póde-se plantar nesse terreno, até que emfim é porém preciso abandonal-o para que cresça novo matto, e só depois de coberto de capoeira bem densa presta-se á repetição do processo. Ora, no fim desse tempo deve estar amortizado o capital empregado e seus juros, porque é necessario que seja agora occupado de novo e da mesma maneira, quando esse segundo dispendio seria bem sufficiente para pagar as despezas que se fariam com remover tocos e arrancar raizes, o que daria a vantagem que o solo assim preparado offereceria: 1° um terço mais de producção por causa do espaço economisado; 2° se prestaria ao arado e mais apparelhos de lavoura; 3° produziria colheitas boas pelo menos durante o tempo duplo, sem haver necessidade de adubal-o. O methodo de plantação é tambem muito

anti-economico: em uma cova feita com a enxada é plantada a semente; a nova planta germina bem, mas no seu desenvolvimento posterior as raizes encontram um solo duro e resistente, de modo que não podem penetrar profundamente, e tem que se contentar do alimento que lhes offerece uma camada superficial.

Esse alimento só basta para poucas culturas successivas, e exige que não haja longa sêcca. Ora, as experiencias comparativas tem provado que um arado com uma junta de bois e dous homens faz o serviço de 20 a 50 enxadas, fazendo trabalho ás vezes que para estas é quasi inexequivel, como seja o revolver a terra até a profundidade de quatro palmos, o que, segundo a practica mostra diariamente, é hoje necessario, principalmente para terrenos cultivados pela primeira vez: 1° porque torna a terra permeavel para a humidade atmospherica; 2° estando ella fôfa é mais susceptivel de absorver acido carbonico e ammonia do ar e dos adubos, 3° permitte ás raizes de penetrar até onde a sêcca não lhes póde tirar o alimento (as ramificações capillares da raiz do trigo penetram a mais de seis palmos de profundidade); 4° a camada inferior, que pelo revolver foi trazida á superficie, fica exposta á acção dos agentes atmosphericos, que a decompõem, e produzem assim durante muito tempo saes necessarios á vegetação: além disso ainda se consegue com mais facilidade um sulco direito com arado, do que as covas enfileiradas com enxada, o que facilita as limpas, o capinar por meio de machinas, o chegar a terra ás plantas tambem por meio de arados proprios, o que se torna em extremo vantajoso para canna, milho, mandioca, etc., permittindo ainda empregar na colheita as machinas.

Não é porém só do emprego de processos mecanicos que depende o melhoramento do terreno, e estes reduzirem o trabalho de braços a pelo menos $\frac{1}{10}$: admittamos falta de boa direcção, e supponhamos que seja preciso $\frac{1}{6}$; se-

gue-se que uma fazenda que hoje precisa de 100 trabalhadores, empregando machinas fará muito melhor serviço com 17, e ahi temos uma enorme reducção de capitaes, pois pelo preço que hoje se compram seis escravos tem-se todas as machinas para cultivar uma legua quadrada de terreno. O que é porém muito necessario para que se possa tornar um solo qualquer productivo para uma planta qualquer, é introduzir nelle os agentes que essa planta precisa para a sua vegetação, agentes esses que variam ainda com a natureza do producto que queremos obter. E' necessario adubar as terras em parte com estrume, em parte com substancias mineraes. Para o primeiro é indispensavel que a lavoura seja sempre acompanhada da criação de algum gado, encurralado regularmente o mais tempo possivel: esse gado é necessario para o serviço do campo, como bois e cavallos, ou para criação, sustento da propria gente de casa, como vaccas, carneiros, porcos, galinhas, etc., as quaes, além de fornecerem o estrume necessario para o campo, ainda obrigam a pequenas industrias, que parecem insignificantes, mas são muito rendosas; estão neste caso o fabrico de queijo, manteiga, banha, presuntos, etc., além do rendimento de lã que o Brazil já exporta, e de gado para o córte. Deste modo os lavradores da vizinhança das cidades poderão abastecel-as com carne fresca, melhor do que aquella que ás vezes vem de uma distancia de 150 leguas e mais, viagem essa que só por si absorve a maior parte dos lucros dos actuaes productores. Se a nossa lavoura fôr racionalmente conduzida, ainda póde tirar proveito dos restos desses animaes que vão para o córte, como do sangue, cabellos, unhas, etc., que são materiaes essencialmente azotados, e por isso adubos excellentes. O sabugo dos chifres e os ossos dão colla magnifica, ou carvão animal tão necessario a muita industria chimica, e por fim elles ainda podem ser utilisados para fabrico de phosphato de cal, não pouco importante para a

lavoura. Esses estrumes animaes são applicaveis a todos os terrenos e especies de lavoura: não acontece porém outro tanto com os adubos mineraes, os quaes reclamam conhecimento preciso do solo que se pretende cultivar, e a natureza do vegetal que se quer plantar. Disso é que não temos a menor indicação que seja: não existe uma só analyse do terreno em que melhor dá o café, a canna, a mandioca, por exemplo; não existem analyses de terras estereis para essas plantas, de modo que não sabemos qual o elemento que existe naquellas e falta nestas, nem mesmo possuimos analyses das proprias plantas. Segue-se d'ahi que não se póde corrigir terreno defeituoso para uma certa especie de lavoura; é preciso ainda que o lavrador tente uma experiencia, e um resultado bom ou mau lhe dirá se continúa com o seu trabalho, ou deve abandonal-o: muitos deixam-se guiar por certos indicios que a longa practica já ensinou, quer do aspecto da terra, quer da vegetação que a cobre; esses indicios empiricos não são sempre rigorosos, e tambem não nos mostram quaes agentes faltam ao terreno. Muitas vezes um terreno improprio ou esgotado produz vegetação sujeita a molestias, como tivemos occasião de analysar uma canna em estado perfeito, nella predominava o phosphato de cal; ao passo que outra, de um logar vizinho atacada da praga, tinha falta desse sal: não podemos de uma só analyse deduzir ainda que adubar o terreno com phosphato calcareo seja um meio de prevenir a praga na canna, no entretanto é um indicio que convém verificar. Outro exemplo temos com a bananeira: analysámos um pé que produzia fructo pedrado, nelle predominava magnesia, em quanto um pé da mesma soqueira plantado n'outro logar produziu muito bom fructo; mas as materias inorganicas que tinha tirado do chão eram potassa, e sobretudo sulphato de cal. Estes dous exemplos nos mostram já uma relação entre composição da planta e qualidade do

producto: tornamos a repetil-o, não são sufficientes para servir de norma para sua cultura, precisam ser verificados, principalmente nas localidades que maior differença apresentam. O concerto do terreno influe não só sobre a qualidade dos productos, mas tambem sobre a quantidade. E o quanto se empenham todos os Estados civilisados para conseguir este fim, provam de sobra as numerosas amostras de adubos remettidas para a exposição pela maior parte delles. Alli se viam amostras muito variadas de materias fecaes das cidades, completamente desinfectadas e preparadas para estercar os campos (e quanto seja produzido com o nome de *poudrette* acha compradores); residuos dos açougues preparados para o mesmo fim, ditos de diversas fabricas, guano artificial, etc., assim como havia tambem abundancia de saes preparados para melhorar terrenos, e muitas dessas composições foram premiadas. Outra prova da necessidade de adubar as terras são os carregamentos de guano que a Europa manda com tanto custo e trabalho buscar nas costas do Perú. Nos Estados-Unidos o lavrador, sobretudo se vai cultivar terreno novo, manda amostras ao laboratorio chimico, para que se lhe diga qual a sua composição, e manda ao mercado buscar o adubo de que carece, e vêem-se todos os dias elogios a esse systema. A Inglaterra tambem manifestou quanto lhe devia, pelas ovações que teve Liebig, que praticamente applicou a chimica á agricultura quando por lá passou.

Só nós é que nos conservamos estacionarios: a nossa lavoura, acostumada ao systema de destruição e ao esbanjamento de força util, vai cahindo rapidamente; á medida que essa força superflua vai faltando, o preço dos generos de primeira necessidade vai subindo n'uma progressão espantosa. Nós estamos muito longe para ter contacto com outros paizes, que nos ensinem praticamente methodos r

cionaes. O nosso clima muitas vezes se oppõe a que appliquemos o que em outros dá bom resultado.

Pelo que fica exposto vemos o quanto é preciso mudar no nosso systema agricola: os nossos lavradores certamente não poderão fazel-o por si só: em primeiro logar, porque não foram educados para isso; depois, porque receiam innovações, e sobretudo o serem victimas de especuladores que os podem aniquilar completamente com experiencias ruinosas. Elles precisam de quem lhes dê exemplos que possam seguir, que se lhes mostre um resultado vantajoso, que tenham onde mandar educar os seus trabalhadores habituados á nossa antiga rotina. Como vimos, ha muita experiencia a fazer, cujos resultados ainda serão duvidosos: será duro exigir que os lavradores se exponham a elles; nós mesmos não respondemos que essas receitas e systemas, que em climas identicos aos nossos provaram optimamente, aqui façam o mesmo.

Quem deve tomar a iniciativa a esse respeito é o governo, e cremos que deve fazel-o sem perda de tempo. Nós esperamos colonos de um anno para outro, e em quanto esperamos vão subindo de preço os viveres, e certamente que a emigração fugirá de um paiz em que custa tão cara a subsistencia.

Passamos pois a propôr os meios que ainda hoje se mostram efficazes na Europa e nas colonias, e que acreditamos os unicos que nos poderão dar um impulso util á agricultura.

O primeiro passo a dar é a acquisição de um pedaço de terreno com bastante extensão, e situado de modo que possa apresentar as circumstancias as mais variadas.

Deve-se ahi tirar amostras de terra de campo, capoeira, matto virgem, e terrenos cultivados que possam existir, e submettel-as á analyse chimica.

Igualmente devem ser analysadas terras de outras localidades, onde cresçam bem as plantas de nossa lavoura.

Nesses differentes logares deve-se tentar a cultura de canna, feijão, milho, mandioca, batatas, etc., em porções nunca menores de cem braças quadradas; e para obter resultados comparativos deverá ser cultivada cada uma dessas plantas em quatro porções iguaes em extensão, porém differentemente amanhadas. Uma, preparada pelo nosso methodo ordinario; outra, lavrada com arado e mais utensilios, porém sem adubo; outra, lavrada do mesmo modo, porém corrigida segundo o resultado que se obtiveram das analyses; o ultimo pedaço será da mesma maneira preparado, porém adubado com os saes e com estrume.

Identicamente se deve proceder com terreno de capoeira ou matto, applicando alli as differentes machinas para arrancar tocos, sobretudo as que se empregam nos Estados-Unidos.

De todo este trabalho feito deve-se tomar nota muito minuciosa, assim como do desenvolvimento das plantas, do progresso comparativo, e por fim dos productos, cuja qualidade e quantidade deve ser examinada muito conscienciosamente, para que não haja prevenção a favor de um ou outro methodo. Todas essas observações deveráõ ser publicadas pelo menos semestralmente, afim de que possam ser distribuidas pelos lavradores.

Em quanto as plantações da primeira experiencia crescem, convirá ensaiar os meios para obter prados artificiaes, quaes as plantas de forragem que se possam acclimatar entre nós, como luzerna (que cresce muito bem), trevo, esparceto, etc., e experimentar qual das nossas numerosissimas especies de capim melhor se presta para fazer feno, afim de que possamos ter criação de gado encurralado; mas isto não é possivel tentar com vantagem se que se tenha o alimento em abundancia, e que seja ec

nomico ao mesmo tempo. Em logares pantanosos convém plantação do *inhame*, cuja folha e raiz são excellente sustento para porcos e vaccas. Será tambem util ensaiar que partido se póde tirar das folhas de *imbaiba*, que algumas pessoas dão ás vaccas de leite, e pretendem que augmenta consideravelmente a quantidade da nata. Assim tambem algumas das nossas ortigas bravas (Urera) podem ser mesmo cultivadas com proveito para criação de porcos e aves, como em outros logares se faz com a ortiga commum (*Urtica divica*).

Estes trabalhos encheráõ bem o primeiro anno; no segundo póde-se continuar as experiencias, rejeitando por ora aquellas que deram o resultado menos vantajoso: a melhor servirá de comparação para outras que se tentem. Nesse anno se póde tratar tambem de cultivar plantas de forragem sufficientes para começar criação de gado, bem entendido em escala pequena ainda. Podem-se então admittir tambem para o serviço alguns trabalhadores de lavradores, que queiram aprender praticamente os methodos que devem ser applicados, a preparar as terras, e a fazer uso das machinas. Tambem esse numero de gente deve ser limitado, porque o vigial-os, ensinal-os, etc., roubaria mais tempo do que se póde sacrificar no principio de uma empresa desta ordem, que deve dirigir toda a sua attenção sobre experiencias, verificar os resultados favoraveis das precedentes, e varial-as debaixo de differentes pontos de vista. Entende-se tambem que esses trabalhadores vão aprender unicamente o serviço material; analyses, ou receitas para fazel-as, não se lhes póde confiar, porque elles não terão, na maior parte dos casos, fundo sufficiente para bem applical-as, e poderão desacredital-as, assim como os methodos preconisados para concertar terras cansadas.

Um estabelecimento dessa ordem, sustentado pelo go-

verno, tem obrigação de experimentar qualquer systema de lavoura que seja apresentado, comtanto que não se mostre á priori absurdo: essas experiencias devem porém ser trabalho secundario. Se ellas derem resultados negativos, servem para prevenir os particulares, que não se podem, nem devem metter com ensaios que os prejudiquem; será um pequeno prejuizo que ao governo não pesará, ao passo que será uma economia tanto mais consideravel para os lavradores, quanto maior o numero que evita o ensaio. Dizemos que essas experiencias serão secundarias, porque o estabelecimento deve todos os annos repetir aquellas que provaram bem (com as modificações exigidas pela relação das plantações), salvo no caso de descobrir outros processos melhores, afim de que sirva continuadamente de modelo, ou de um rudimento de escola practica, onde se possa ir aprendendo os necessarios melhoramentos.

Quando sobrar algum tempo, deverá o estabelecimento tratar de formar viveiros de plantas uteis, as que produzam materia alimenticia, sobretudo (que mais adiante passaremos em revista) para serem distribuidas pelos municipios, freguezias, e mesmo a individuos que zelem pela sua propagação: essa distribuição será feita gratuitamente, ou por um preço minimo, que apenas chegue para cobrir as despezas dos viveiros, pois desde já declaramos que um estabelecimento neste sentido, fundado pelo governo, tem de consumir capitaes cuja amortização não se deve exigir, quando não caduca completamente o seu principio vital, e no momento que se fizer delle uma instituição de especulação cessa a sua utilidade. As rendas viráõ lentamente, e o Estado deverá empregal-as para engrandecimento do estabelecimento, para augmentar a actividade no mesmo, e não arrecadal-as afim de lhes dar outro destino.

No mesmo estabelecimento deve-se desde logo montar uma fabrica completa de machinas de lavoura, a qu

tambem não será fonte de lucros; já fará bastante se cobrir com a venda de seus productos as despezas, por que difficilmente poderá fazer os referidos utensilios pelo mesmo preço pelo qual elles nos vem da Allemanha, Belgica e Estados-Unidos: mas o fim principal dessa fabrica deve ser adestrar gente a poder em qualquer logar fazer o concerto das machinas que alli se fazem, pois é queixa geral dos lavradores que não lhes serve de muito o arado, porque quebrado uma vez, por uma dessas muitas causas que se dão em terras novas, vêem-se obrigados a mandal-o de grandes distancias á cidade, ou mandar vir a peso de ouro um machinista para concertal-o. Esse inconveniente é removido de todo logo que possam mandar um escravo ou aggregado da fazenda, que já tenha alguma practica de forja, entrar como aprendiz na referida fabrica de machinas de lavoura. D'ahi tambem só devem sahir apparelhos que forem de melhor uso, feitos com toda solidez, e empregando os melhores materiaes.

Logo que o estabelecimento possa, deve fazer dous museos, um da collecção completa das melhores machinas empregadas na lavoura, e outro dos seus productos, com as indicações detalhadas do como foram obtidos, em que tempo, a que preço, etc., etc., servindo de documentos demonstrativos dos relatorios que regularmente se publicaráõ. Util seria tambem se pudessemos obter collecções de producções de outros paizes, para comparal-as com as nossas, ou com as que aqui deram; assim, por exemplo, o trigo do meiodia da Europa talvez que produza muito pouco aqui; no entretanto existe uma especie em Venezuela que dá bem na Jamaica, e a unica que alli se acclimatou: é muito provavel que esta especie igualmente se dê bem entre nós, mas é questão que só ensaios comparativos dicidiráõ. Se houver grãos oleosos, as amostras do museo devem ser acompanhadas de outras do azeite que

lles se tira, indicação do methodo que serviu para sua tracção, custo, etc., etc.

O estabelecimento deve offerecer tambem os necessarios mmodos para receber as pessoas que queiram ir visital-o, mesmo tenham interesse de se demorar alguns dias; mas revenimos desde já o meio de que o governo ás vezes nça mão: autorisar o director a fazer as despezas de ospedagem, isto só servirá para distrahil-o e sacrificar o seu empo util em tratar de hospedes. Estabeleça-se um edificio vizinho só para hospedagem, e para que os cofres publicos não fiquem muito lesados, permitta-se a um particular de alli especular, não excedendo porém uma tabella, que se marcará com condições razoaveis.

No fim de dous ou tres annos, quando o estabelecimento tiver tomado pé firme, colhido uma porção de dados, que lhe permittam estabelecer regras ao menos para uma certa zona, se poderá pensar em organisar uma escola practica de agricultura, onde seja ensinada a theoria rigorosamente necessaria, e o mais só practica e muita pratica. Quando os lavradores virem no mercado alguns productos de boa qualidade do estabelecimento, irão elles mesmos, ou mandaráõ seus filhos matricular-se na nova escola, onde elles deveráõ esquecer-se de que tem escravos em casa; alli deverão fazer por suas mãos todo o serviço, desde o conduzir a carroça e tratar dos cavallos, até á administração de uma fazenda com toda a escripturação, contabilidade rural. Homens assim formados ficaráõ habilitados para creação de estabelecimentos identicos nas provincias, aproveitando já as experiencias que fizeram para modificar os processos segundo as circumstancias locaes o exigirem. Estes homens tambem dirigindo fazendas, formam nellas outras tantas escolas practicas em ponto pequeno, que irão espalhando em torno de si o melhoramento que praticam.

Deste modo em breve teremos abundancia no paiz; os alimentos se tornaráõ baratos; a emigração estrangeira virá animada por isso aportar ás nossas praias, e do estado passivo em que vivemos se transformará em breve no contrario: muitos objectos, que hoje importamos, seráõ exportados; a industria, tão vacillante entre nós, começará a tomar pé, e então não se dará o facto de mandarmos o nosso algodão para fóra, comprando-o tecido e fiado depois de ter pago os fretes de ida e volta; não mandaremos o couro do nosso gado á Europa para nos voltar transformado em sapatos; só então poderemos cuidar em tirar proveito de nossas immensas riquezas mineraes, que hoje jazem abandonadas; nós, os possuidores das minas de ferro as mais ricas do mundo, ainda compramos todo ao estrangeiro!

A execução practica dos pensamentos que emittimos parece offerecer alguma difficuldade, tanto mais que duas tentativas dos nossos dias cahiram apenas principiaram a existir: não compete a nós examinar os motivos a que isto é devido, mas agouramos o mesmo fim a toda a empresa dessa natureza que por agora fôr posta em practica por particulares, ou isolados ou formando companhias.

Pessoal tambem ainda o não temos habilitado, é preciso que seja formado para esse fim especial, mas formado no paiz, acompanhando passo a passo as experiencias para desenvolvimento de um systema racional de lavoura.

Para formar a gente do paiz que deve dirigir e continuar o estabelecimento agricola, e que possa servir mais tarde para formar o corpo de professores para a escola, devemos mandar vir um mestre, e nisso sim, concordamos que ha difficuldade e muita difficuldade. Os homens que estudaram nas melhores escolas e com o maior proveito, servem para erigir e dirigir estabelecimentos ruraes nos paizes onde praticaram; porém para uma nova criação, e difficil como a proposta, debaixo de certos pontos de

vista custará a acertar. Para prova mencionaremos um facto ainda muito recente: Liebig deu a indicação para o preparo de um estrume mineral, e como foi idéa emittida pelo pai da agricultura moderna, tomaram-na logo por voz do propheta, e agronomos muito distinctos fizeram a applicação, sem darem grande importancia a algumas restricções impostas pelo proprio autor: o resultado foi inteiramente opposto ao que se esperava, e o propheta com a sua theoria nova atacado vigorosamente: no entretanto hoje elle está demonstrando praticamente a utilidade de sua proposta n'uma fazenda modelo estabelecida ha dous annos perto de Munich, por ordem do governo, e dirigida por elle Liebig. Se obtivermos um homem com todas as habilitações, mas com a pouca constancia daquelles agronomos, arriscamos não tirar desde logo o partido util que uma experiencia offerece.

Conhecemos um professor distincto de uma escola da Allemanha, cuja capacidade e caracter podemos abonar, por ter sido nosso companheiro de estudos, e que ha onze annos se occupa de mecanica agricola, trabalhos e experiencias ruraes: elle tambem não se negaria a vir para cá por tres ou quatro annos, comtanto que se alcance licença do seu governo, e lhe seja conservado o logar que hoje occupa (*). Pessoas no mesmo caso se poderáõ encontrar na Prussia, Baviera, Wertemberg, e tambem na Suissa.

Esse homem que vier será bom que traga comsigo, debaixo de sua responsabilidade, os necessarios trabalhadores de campo, como os officiaes de officios para a fabrica de machinas, assim como todos os apparelhos neces-

(*) O que cremos não encontrará difficuldades, pois a Austria, que será talvez o paiz mais difficil para semelhantes concessões, já deu o exemplo, cedendo, á Companhia de mineração do Morro Velho, Hocheder, Steigenberger e Helmreichen, que depois de voltarem occuparáõ de novo seus antigos logares; mais tarde fez o mesmo com empregados que foram pedidos para o Egypto, etc.

sarios. A esta gente logo que chegue devem-se logo dar aprendizes do paiz em numero bem superior, para que tenhamos quem os substitua depois de terminado o tempo do seu engajamento.

Dissemos que os operarios devem ser escolhidos pelo proprio individuo que tem de vir fundar o estabelecimento, porque elle terá interesse em trazer gente que o coadjuve, e contribua para o bom exito da empresa. O que já não acontece com os nossos agentes diplomaticos e consulares, que se vêem obrigados a fiar-se em informações e attestados que se lhes fornece com má fé. Agentes especiaes só procuram tirar a sua commissão, e não tem muito empenho em servir bem, sobretudo ao Brazil: disso podemos apresentar factos e variados; não negamos que haverá excepções, mas o saber onde será difficil.

O capital que se deverá empregar para o proposto estabelecimento não se póde marcar de antemão, pois depende: 1°, do custo do terreno; 2°, do engajamento de operarios; 3°, dos salarios e sustento dos mesmos no primeiro, e talvez ainda no segundo anno; e 4°, do custo das machinas.

No preço do terreno devem necessariamente ser incluidos os edificios que seja indispensavel construir.

O custo de machinas e ferramentas precisas para o fabrico dos apparelhos de lavoura, com fretes, etc., não excederá de 35 a 40 contos.

Os apparelhos para o serviço rural do estabelecimento devem constar: de machinas para arrancar troncos, arados e charruas differentes, pois as suas fórmas e dimensões dependem da qualidade do terreno, e da profundidade da aradura; devem vir de sobresalente, porque pedras e raizes existentes em terrenos nunca lavrados produzirão quebras frequentes; outros para lavrar em morro, e os empregados

para fazer os canaes de deseccamento : apparelhos para quebrar os torrões e igualar a superficie, para comprimil-a, para semear, capinar, para colheita, tanto de raizes como de mandioca, batata, araruta, etc., como do cereaes leguminosos, e para ceifar; outros para debulhar milho, arroz, e mais productos. Tambem devem vir machinas para ralar mandioca e outras raizes, para preparação da tapioca e do amylo, para extracção de oleo de nabo, linhaça, amendoim, girasol (excellente para tempero), mamono, etc. ; os residuos desta extracção, em parte são bom alimento para o gado, em parte dão estrume de calor, e será necessario obtel-o, por ser indispensavel á cultura dos vegetaes que o produzem como plantas de rotação. Moinhos de mão, ou apenas da força de um cavallo, para fazer fubá, farinha de trigo, etc. ; apparelhos para descascar e limpar arroz, café, etc. ; machinas para fazer manteiga e queijo. Todos estes apparelhos se podem obter por menos de 20:000$000: já se entende que os ultimos mencionados devem ser de capacidade sufficiente para satisfazer as necessidades de uma fazenda, ou das pequenas povoações ; a sua adopção tem vantagens para que o lavrador não se veja obrigado a mandar os seus productos a grandes distancias, para receber depois pelo mesmo caminho de volta e preparados, podendo elle fazel-o quanto baste para si e para vender ás villas vizinhas.

Organisado e em bom andamento o estabelecimento rural, e organisada tambem subsequentemente a escola de agricultura, e dando os resultados que della se podem esperar, então, e só então se poderá adiantar mais um passo, estabelecer uma cadeira de chimica industrial, e mostrar praticamente a sua applicação ao fabrico de assucar, aguardente, cerveja, etc. ; empregando sempre os productos alli mesmo cultivados. Os methodos de fabricação devem sem-

pre ser os mais completos e mais vantajosos, e se apparecerem novas machinas e novos processos que mereçam ser introduzidos, deverão ser alli postos em practica, principalmente se os proprios inventores o vierem fazer, e garantir-se-lhes-ha então o privilegio: essas experiencias devem ser feitas n'um centro donde todos possam saber dos resultados que dão, com a convicção de que foram obtidos conscienciosamente ; o particular nem sempre tem os meios, nem a paciencia, nem a confiança precisa para introducção de um invento util, e quando mesmo elle o consiga, carece de muito tempo para que se espalhe; uma prova são os apparelhos centrifugos, que em poucos minutos separam o assucar crystallisavel do mel, permittindo ainda laval-o; no entretanto são muito poucos os senhores d'engenho que os possuem; a maior parte ainda preferem fazer esse trabalho mais imperfeito em fòrmas, gastando 20 a 40 dias! Nesse caso se acham a maior parte das nossas industrias ruraes.

Outra tentativa, que necessariamente deve ser a consequencia do estabelecimento rural, é a sylvicultura : na capital do Imperio em 20 annos a lenha quadruplicou de preço, e continuará, se com o augmento de população não se tratar de producção artificial do combustivel. No mesmo caso estão as nossas madeiras de construcção, que já vem de muito longe, e a um preço exorbitante. A camara municipal do Rio de Janeiro, nas suas posturas, prohibe o emprego do pinho, e apezar disso elle vai-se generalisando cada vez mais, por ser muito mais barato vindo da Suecia , Inglaterra e Estados-Unidos, do que a madeira de lei das nossas proprias florestas: com isso irá tambem desapparecendo a segurança de nossas casas contra o fogo.

O córte de mattas tem grande influencia sobre as aguas ; com ellas desapparecem as chuvas em parte, e mesmo estas quando cahem não encontram mais um chão coberto de

folhas, da camada de humo, e das fibras das raizes de arvores, que impedem o seu correr na superficie de um chão compacto; ao contrario, obrigam a agua a infiltrar-se no solo, assim alimentando os córregos e rios; tambem a sombra do arvoredo impede que os raios solares dardejem directamente uma superficie despida, e façam evaporar a pouca agua que ainda não teve tempo de penetrar a uma profundidade sufficiente para subtrahir-se a esta acção que, muitas vezes, é duplicada por um vento quente, que não encontrando obstaculo de folhagens no seu trajecto, varre da superficie do chão toda a camada de vapor aquoso que se forme. Em montanhas ingremes formadas de rochedos cobertos de tenue camada de terra, de maneira nenhuma se deve cortar o matto, porque nessas encontram-se as nascentes perto dos cimos, e faltando a coberta protectora seccam as aguas infallivelmente. Além disso, as fortes pancadas de chuvas lavam a pouca terra, e vão entulhar os rios com bancos d'arêa, e as aguas achando esse rapido escoamento dão causa a enchentes devastadoras. As pedras a descoberto recebem de dia o calor solar, e de noite o emanam lentamente, de modo que o clima é alterado, e entre nós para peior. Exemplos do que fica exposto podemos buscal-os na historia de remotos tempos: os populosos reinos da Assyria e Ninive, a Palestina, as costas norte africanas o attestam; por toda a parte onde o homem passou cultivando as gramineas para seu sustento, transformou o solo em deserto, e hoje a custo vai recuperando o que seus antepassados estragaram. Nas restingas dos mares Baltico e do Norte se estão plantando mattos para fertilisal-as, para quebrar a força dos ventos, e impedir que estes acarretem as arêas. Nas orlas do Sahara se tentou com feliz resultado a cultura de arvoredo, e com elle se chama para pontos inteiramente estereis os sedimentos atmosphericos. Tambem na Banda Oriental a

cultura de bosques deu logar a nascentes d'agua, que antes não existiam. Somos de parecer que não devemos esperar até que os acontecimentos, que em outras partes serviram de lição, venham dar-se entre nós; devemos antes prevenil-os, estudando de que maneira plantar as nossas arvores florestaes para produzirem mais rapidamente: se esperamos pela falta absoluta de madeira, teremos que esperar longo tempo, pois aquellas que crescem mais rapidamente, como os cedros, ipés, algumas canellas, etc., requerem pelo menos 60 annos para poderem produzir taboado soffrivel; com as mais, só de 150 annos para cima se póde contar. Na exposição de París, além de amostras numerosas de madeiras de toda a parte do mundo, havia tambem uma porção de arbustos, com indicação das épocas de plantação e qualidade de terreno em que foram cultivados, mostrando assim resultado comparativo dos esforços que se fizeram para cobrir de mattos certos logares incultos, que se achavam postos de alqueive forçado. Java tambem fez diligencias neste sentido, e entre outros dá-nos um exemplo notavel: nas capoeiras de suas montanhas plantou a Quina peruviana, e vai crescendo muito bem: cremos que em muitas de nossas montanhas se poderá alcançar o mesmo, e com menos trabalho que os Hollandezes, e uma plantação desta seria sem duvida rendosa, pois os Peruanos empenham-se em destruir as suas florestas de quineiras, e o precioso febrifugo vai-se tornando cada dia mais caro. Outra arvore que vegetaria com viço nos nossos mattos é a que produz a gutta percha: nós temos muitas da mesma familia (Sapolacias), entre as quaes o jacuá e algumas guapebas dão uma especie daquella materia, porém em quantidade diminuta. Do mesmo modo conviria tratar de cultivar bosques das arvores que produzem borracha, resinas, gommas, oleos, tintas, sobretudo páo brazil, campeche, etc. Perto das cidades podia-se aproveitar o

matto para plantar no intervallo do arvoredo palmito : parece para nós algum tanto ridicula semelhante proposta, no entretanto compare-se o quanto subiu de preço esse grelo de palmeira nos ultimos dez annos; além disso já nos tomaram a dianteira a esse respeito as ilhas de França e as Antilhas, que mandaram á exposição latas com conservas de seu palmito plantado.

Terrenos que se negam a qualquer cultura, e mesmo á de bosque, e que pela maior parte são invadidos pela samambaia e pelo capim melado, podem-se preparar para isso, plantando piteiras, gravatás, yuccas, aloes, etc., que dão filamentos preciosos para a industria, ou plantar cardos (cactus) e nopaleros, os quaes fornecem fructos que em muitos logares se tornam por vezes o alimento exclusivo da população, ou servem para criação da cochonilha, que ainda hoje alcança um preço muito elevado. De ambas estas plantas com seus productos, tanto fructo como insecto, havia numerosas amostras na exposição remettidas de Argel.

Dr. G. S. de Capanema.

COMMISSÃO SCIENTIFICA.

INSTRUCÇÕES PARA A COMMISSÃO SCIENTIFICA ENCARREGADA DE EXPLORAR O INTERIOR DE ALGUMAS PROVINCIAS DO BRAZIL MENOS CONHECIDAS.

Rio de Janeiro. — Ministerio dos Negocios do Imperio, em 8 de Abril de 1857.

Sua Magestade o Imperador, conformando-se com o que expoz o Instituto Historico e Geographico Brazileiro: Ha por bem approvar e mandar que se executem as Instrucções annexas, por mim assignadas, as quaes tem de ser observadas pela Commissão scientifica encarregada de explorar o interior de algumas provincias menos conhecidas.

LUIZ PEDREIRA DO COUTTO FERRAZ.

INSTRUCÇÕES.

Secção botanica.

A secção botanica terá a seu cargo:

1° O estudo dos vegetaes silvestres, particularmente o das arvores que fornecerem madeiras de construcção, re-

sinas, oleos, gommas, ou outro qualquer producto util; e o das plantas que possam aproveitar na medicina e na industria.

Indagará dos homens praticos do logar o nome indigena e vulgar de cada vegetal, e seus usos populares.

Das arvores, além dos ramos, flôres e fructos para estudo e formação de hervarios, colherá amostras da madeira, resina, oleo, etc.: de tudo em quantidade sufficiente para ser distribuido pelos musêos nacionaes, e mesmo estrangeiros.

Das plantas que tenham, ou se presuma terem uso na medicina e nas artes, além dos ramos, flôres e fructos, colherá de suas partes activas quanto chegue para analyse chimica e ensaios therapeuticos e industriaes.

De todos os vegetaes mais importantes colherá frutas perfeitamente maduras para sementeiras ou tentativas de cultura.

De cada uma destas cousas, não se podendo na occasião colher exemplares ou productos, procurará que alguma pessoa do logar se incumba de o fazer, indicando-lhe o modo de o praticar, e de remetter com segurança.

Observará o aspecto geral do paiz quanto á sua vegetação primitiva ou secundaria, com relação á natureza do terreno e seus accidentes, e ás condições meteorologicas ordinarias.

Em cada localidade notará as especies que naturalmente ahi vegetam, com o fim de concorrer para o delineamento da geographia botanica do Brazil.

Emfim, notará as matas mais ricas em madeiras de construcção naval, e em que seja facil a sua extracção para serem reservadas.

2° O estudo dos vegetaes cultivados, e o systema de cultivo adoptado no paiz; notando a qualidade das terras,

as influencias atmosphericas, e quantos outros accidentes forem beneficos ou nocivos á lavoura.

Secção geologica e mineralogica.

I

No que respeita á parte mineralogica, convém colligir toda a especie de mineral que se apresente, quer em grandes massas, quer como componente de rochas. Quando sejam esses mineraes crystallisados, se deverá procurar o maior numero de individuos perfeitos, tendo em vista estabelecer a serie mais completa possivel das combinações crystallographicas. Se forem mineraes decompostos, investigar-se-ha as matrizes respectivas para obter os individuos na sua fórma e composição primitiva, estudando ao mesmo tempo as causas de que possa provir a decomposição actual. Do mesmo modo se averiguará, ao encontrar mineraes isolados, quaes os agentes que possam ter destruido as matrizes, e se essa destruição foi geral, ou se é limitada unicamente a certos districtos.

II

Mineraes isolados podem muitas vezes ser transportados ao longe, não só pelas aguas dos ribeiros, mas tambem pelas torrentes passageiras no tempo das grandes chuvas: estes mineraes devem merecer attenção muito especial, visto poderem ser indicios de vieiros ou de formação inclinada que aponta na superficie do solo, em um só ou poucos pontos. E no caso de se reconhecer esses mineraes como indicios de formação util, principalmente metallifera, serão as pesquizas continuadas até que se encontre o tronco donde partiram

III

Descobertos jazigos metalliferos, se procurará determinar a sua possança, direcção, natureza da matriz, e quaesquer outras circumstancias que possam ter influencia sobre a sua minerabilidade. Entre estas apontaremos as forças motrizes disponiveis, a quantidade e qualidade de combustivel que se encontre nas vizinhanças, distancias dos centros de população ou dos portos mais proximos, e meios de communicação: deve-se tambem attender ao abastecimento de mantimentos, que é uma das questões que mais poderáõ influir sobre a explorabilidade de uma mina.

Considerações analogas se farão para as outras materias dignas de exploração, como marmores, cimentos, carvão de pedra, lenhitos, asphalto, schistos bituminosos que possam ser distillados para a producção de naphta, etc.

IV

Tambem devem ser attendidas as tradições reinantes nas diversas localidades sobre existencia de mineraes, porque alguma lenda de ouro encantado, terrenos exhalando cheiro sulphuroso, estouros subterraneos, podem conduzir á descoberta de minas de pyrites em circumstancias favoraveis para supprir de enxofre e de acido sulphurico, ou de pedra-hume, os nossos mercados, que hoje com difficuldade são fornecidos pelo estrangeiro, e trazem em dependencia muita industria de grande vantagem.

Importa examinar com especial cuidado todos os rios, lagos e terrenos salgados, com vistas de achar salitre (de potassa ou soda), borax, soda, sal de Glauber, caparrosa, sal ammoniaco, etc., que valha a pena exportar sendo proximo ás costas; ou sal commum indispensavel para o uso da população e para sustento do gado, sendo no interior.

V

No caso de existir mineração activa nos logares que tem de ser visitados, ou exploração metallurgica, serão estudados minuciosamente os processos em uso, estabelecida a relação entre producto e forças consumidas, indicando-se os defeitos existentes e os melhoramentos applicaveis.

VI

Encontrando-se minas ou estabelecimentos metallurgicos abandonados, serão indagadas as causas desse abandono, se dependem do empobrecimento do solo, ou de falta de gente habilitada para continuar, casos frequentes na provincia de Minas, S. João de Ypanema, etc.; e se estudará quanto fôr possivel a historia desses estabelecimentos e a possibilidade de sua reanimação, fazendo um calculo aproximado da producção que promettam para o futuro.

VII

Na parte geognostica ter-se-ha de proceder aos exames seguintes:

1° A natureza das rochas, a sua composição, dimensões, direcção e fórma dos vieiros que possam conter, o rumo e a quéda que seguem, principalmente quando stratificadas.

2° No fendimento primitivo das rochas recommenda-se maior cuidado em estudar como foi cheio, ajuntando todos os dados que sirvam para complemento da theoria das betas e vieiros.

3° Achando-se rochas differentes, procurar-se-ha estabelecer os termos de sua superposição, e sua idade relativa.

4° Deverão ser reunidos todos os dados que possam fornecer esclarecimentos sobre a destruição de formações que tenham existido, segundo vestigios actuaes, e se os agentes destruidores foram lentos ou violentos, como aguas, erupções, terremotos ou acções chimicas locaes.

5° Qual a marcha da decomposição presente das rochas, seus productos e por que agentes é ella continuada ; qual a vegetação cellular que primeira bebe sua existencia nessa decomposição, e se ella exerce uma acção accelerante ou vagarosa ; e qual é a vegetação substitutiva que se segue até a producção de uma camada sufficiente para alimentar vegetação vascular capaz de mudar o aspecto do paiz.

6° Os productos de decomposição deverão ser examinados cuidadosamente nas chapadas, nos declives, nas bacias e valles, debaixo das aguas, porque póde-se dar o caso analogo á decomposição dos granitos do Rio de Janeiro, que produzem argillas vermelhas, amarellas, azuladas e brancas, terrenos barrentos impermeaveis á agua, assim como areaes, tão differentes em apparencia, e no entretanto provenientes todos da mesma origem.

7° Não se deve perder de vista a procura de fosseis de qualquer natureza que sejam, principalmente foraminiferos e infusorios, que muitas vezes representam um papel tão importante na petrographia de um paiz, além de caracterisarem perfeitamente as formações em que são encontrados.

8° Finalmente devem ser delineadas com cuidado as secções importantes do terreno, os contornos das montanhas, o maior numero de perfis. Rochas de aspecto caracteristico serão photographadas, e tambem se fará um nivelamento geologico, e um mappa, no qual se procurará marcar, com a maior exactidão que as circumstancias permittam, os limites das differentes formações, e os diversos jazigos e betas que nelles se descubram, ficando a cargo da secção

astronomica fornecer as determinações geodesicas que se tornarem necessarias.

VIII

Com referencia á agricultura, se procederá ainda a uma collecção dos differentes solos em quantidade sufficiente para que se possa determinar o seu gráo hygroscopico, de aquecimento e conservação das temperaturas, assim como as differentes analyses chimicas. As amostras deveráõ trazer as indicações seguintes: se matto virgem, capoeira, capão, pasto, alagadiço, etc., ou campo cultivado, e neste caso qual a planta que produz melhor nelle, si se acha esgotado para uma ou mais plantas, com quantas culturas se esgota, e que tempo leva a regenerar-se. Acompanharáõ as ditas amostras uma porção de tronco, folhas e frutos dos vegetaes que elles de preferencia produzem, afim de que se possa analysar as suas cinzas, e determinar á priori, á vista de uma vegetação, quaes elementos se deveráõ addicionar ao solo para produzir outra qualquer que se intente, servindo dest'arte o estudo geologico do paiz de guia ao agronomo que procure cultival-o.

IX

Póde dar-se o caso de haver em alguns logares falta de agua, que sequem os rios, e seja consequencia disso a destruição da vegetação, mortandade do gado, e fome da população. Ahi deverá a secção geologica proceder a exames das localidades vizinhas, estudar todas as circumstancias que levem a suppor a existencia de agua, e então sondar o terreno para fornecimento de dados praticos para abertura de poços artesianos. Aproveitar-se-ha igualmente esse trabalho de perforamento para estudar as camadas sobrepostas do terreno, como tambem para determinar a

sua temperatura em diversas profundidades, e achar a que distancia da superficie é invariavel o grão do thermometro, e a rapidez com que o solo aquece e esfria.

X

Das aguas que assim forem obtidas, bem como das dos rios e fontes, se determinará a qualidade e quantidade de gazes que contenham; e se ellas mostrarem propriedades que mereçam uma analyse mais rigorosa, apanhar-se-ha porção sufficiente, que será concentrada com todo o cuidado afim de que se conservem os saes nellas existentes para ensaio ulterior. Nos logares em que houver aguas mineraes se procederá ás operações analyticas que indispensavelmente devem ser feitas na fonte, remettendo-se porção apanhada com as precauções necessarias para evitar perda de gazes, afim de que se verifique em algum hospital as suas virtudes medicinaes.

XI

Cumpre tambem determinar a quantidade de materia organica que contém as diversas aguas, e a quantidade e qualidade de materia inorganica que acarretam em suspensão em differentes épocas, para d'ahi poder calcular o volume de terras levadas annualmente pelos rios, e probabilidade que offerecem da formação de bancos ou de deltas.

Attenta a difficuldade de obter essas observações em numero sufficiente, ou em circumstancias sempre propicias, o resultado necessariamente só será uma aproximação á verdade, cujos limites se irão estreitando com o andar dos tempos; porém mesmo assim inexacto, póde fornecer muitos dados de grande utilidade á engenharia.

XII

E' conveniente estudar com cuidado a formação de bancos em rios e no mar pelas arêas transportadas pelo vento. Acontece que em alguns logares pequenas lagôas, bebedouro de gado, são ás vezes completamente obstruidas, elevando-se no seu logar um cômoro d'arêa, e sendo este por sua vez removido deixa uma planicie sêcca, expondo assim as criações á sêde. Bosques mesmo e aldêas inteiras são ás vezes cobertas no correr de poucos annos, e uma tal destruição da vegetação e accumulação de um elemento esteril podem em curto espaço de tempo reduzir vastos districtos a inhospitos desertos. Com conhecimento, porém, das leis a que obedece esse continuado movimento de enormes massas de arêa, se alcançará talvez impedil-o por meio do plantio de arvoredo, como se tem praticado nas restingas do Baltico e da Hollanda, e como se tenciona mesmo ir invadindo o Sahara, á vista dos bons resultados que os primeiros ensaios produziram. Hardy assevera que no fazer vingar as primeiras cem arvores está toda a difficuldade: á sombra e ao amparo destas as outras crescem, e com pouco trabalho.

XIII

Nas lagôas entulhadas podem existir turbeiras que sirvam de combustivel, e se examinará se depositos de rios não formam lenhitos recentes.

Secção zoologica.

I

A zoologia não se limita a uma descripção simples e rigorosa dos animaes distribuidos sobre a superficie do

globo terrestre, grupando-os methodicamente; nem a conhecer a estructura do corpo e mecanismo de suas funcções physiologicas, seus habitos e indole, seu modo de viver e multiplicar, e transformação das especies : ella occupa-se tambem, e é o mais essencial, do proveito que as artes, a medicina e a economia domestica podem tirar das numerosas legiões de viventes que povoam o ar, a agua e a terra. Concebe-se assim quão immenso é o dominio deste ramo da historia natural, e as vantagens que resultam do seu estudo, entendido como deve ser.

II

Os animaes de qualquer paiz podem pois ser considerados sob dous pontos de vista : ou geralmente como objectos de historia natural, e deste modo classificados segundo algum systema particular; ou estatisticamente como manancial de riqueza, e apreciados segundo a sua importancia. Interessa que sejam estudados de ambas as maneiras, o que compete ao membro da Expedição scientifica encarregado da parte zoologica.

III

Terá portanto a obrigação de descrever exactamente todas as especies de animaes que encontrar, vertebrados ou invertebrados, com os seus nomes vulgares e synonymia dos scientificos, discriminando os *exoticos* dos *indigenas*. Notará a degeneração que no *facies* dos primeiros fez soffrer a transferencia do seu logar natal, assim como as modificações relativas á côr, grandeza, costumes, etc., e o lucro que a industria tem obtido, ou provavelmente chegará a conseguir da sua acclimatação em maior escala. Quanto aos pertencentes á Fauna do paiz, averiguará o seu *habitat* peculiar, e a sua abundancia ou escassez, distinguindo

com maior attenção os animaes imperfeitamente descriptos, ou de todo ignotos, dos que já estão conhecidos, e assignando áquelles pelos seus caracteres os logares que lhes cabem no systema geral de Cuvier, ou outro preferido segundo a classe respectiva.

IV

O conhecimento dos seres organisados avulta de interesse quando se trata dos mammiferos, entre os quaes o homem encontra seus indispensaveis auxiliares, tanto pelo admiravel instincto, como e não menos pela força. A' frente deste primeiro grupo do grande typo dos vertebrados figura o proprio homem, tão semelhante áquelles pelo plano geral de sua organisação physica, mas tão superior por essa sublime intelligencia, que lhe faz contemplar orgulhoso a cadêa successiva da creação animal estendida abaixo delle até confundir-se na materia inorganica. Ficará porém o director da secção zoologica dispensado de tratar da anthropologia, visto estar privativamente sob a responsabilidade de outro membro a parte ethnographica dos trabalhos da Commissão scientifica.

E' entre os individuos enumerados pela mammalogia que se observam as mais estranhas variedades nas fórmas, bem como na estatura. Os grandes mammiferos estão quasi todos conhecidos; mas reina ainda muita incerteza quanto ás especies pequenas, e por isso abre-se um dilatado campo de descobertas a quem se dedicar ao seu exame. O estudo dos quadrupedes não se deve cingir unicamente á sua classificação methodica, como dissemos a respeito de todos os animaes em geral, pois hoje já se começa a comprehender que ella é um meio de facilitar a determinação das especies, e não constitue o fim absoluto das investigações da sciencia: importa averiguar os seus actos, as condições exteriores que se ligam á sua existencia, e a

influencia que exercem sobre elles; tudo em uma palavra quanto concorra a derramar novas luzes sobre a historia da sua vida. Mas entre todas as noções que se procurar adquirir, merecem primazia, por importantissimas, as que se referem aos serviços que os quadrupedes podem prestar, pois é a classe de animaes que permitte as mais numerosas applicações ás nossas necessidades: de uns nos utilisamos em quanto vivem, de outros só depois de mortos, e de muitos tanto vivos como mortos. Neste ponto bem longe estamos de haver aproveitado as riquezas que nos offerece o nosso fertil paiz: a somma dellas é maior do que suppomos.

Não fallando dos productos unicos no seu genero, que os mammiferos fornecem ás artes uteis e de luxo, é copioso o numero das especies selvagens que, domesticadas, augmentariam os nossos recursos alimentares. Lamenta F. Cuvier, e com razão, que a anta (*Tapirus americanus*) viva ainda errante nos bosques, accrescentando que quasi todos os pachydermes até hoje no estado de ferocidade tem propensão para os habitos domesticos: neste caso estão tambem todas as especies dos generos *Cœlogenys*, *Dasyprocta*, *Cervus*, etc., nos quaes se comprehendem as pacas, cutias e veados, sem fallar de outras mais ou menos apreciaveis. O mesmo se dá a respeito das aves: apenas algumas pessoas conservam, por curiosidade, em suas chacaras e quintaes, o *Crax alector*, e um ou outro individuo dos bellos generos *Penelope*, *Tinamus*, *Psophia*, etc.; mas ainda ninguem especulou sobre a sua criação em grande, imitando o que se pratica com as aves communs dos nossos mercados. Considerando nas modificações e melhoramentos introduzidos pela acção do homem na organisação, funcções e habitos dos animaes domesticos, ficaremos convencidos que poucos quadrupedes mammiferos existem cuja domesticação não seja mais ou menos proveitosa.

V

Immediatamente após os mammiferos apparecem no extenso quadro zoologico as aves, talvez os seres animados que mais tem attrahido a attenção dos povos, já por seus costumes e maravilhoso instincto, já pela suavidade do seu canto, e sobretudo pela elegancia de suas fórmas, graça de movimentos e brilhante plumagem.

A ornithologia brazileira deve por consequencia despertar a curiosidade do perscrutador da natureza, que será sempre indemnisado com usura das suas fadigas por novas descobertas, a mór parte inesperadas. Descrevendo fielmente as aves de todas as ordens, não se olvidará de registrar quanto fôr relativo a seus habitos, sustento, reproducção, nidificação, incubação e criação da progenitura, tanto mais que os costumes da pluralidade dos passaros, maximè da America Meridional, são ainda um segredo para o homem. E como a nomenclatura desta segunda classe dos vertebrados se ache hoje bastante confusa, porque, sem fallar do abuso do neologismo, das distincções subtis nas especies e dos desmembramentos não motivados nos generos, differindo muito as aves segundo sua idade e sexos, os auctores tem frequentemente tomado individuos da mesma especie por de outra diversa, dilucidar-se-ha grandes duvidas conseguindo reunir de cada uma, o que nem sempre será facil, o macho, a femea, e de ambos o novo, o adulto e o velho. A economia rural, as artes e o fasto põem em contribuição e tiram grande partido de numerosas aves: é isto um assumpto merecedor de toda a ponderação para o commercio.

Com as especies que vierem preparadas é conveniente remetter, sendo possivel, os ninhos e ovos pertencentes a cada uma, que são objectos um pouco desprezados nos musêos,

e todavia tão interessantes para o ornithologista como as mesma aves: é na construcção dos ninhos que ellas mais nos fazem admirar a sua industria e prevenção para que a prole não deixe de vingar. Quando na composição dos ninhos entrarem materias animaes, de que se servem certas aves, antes de guardados serão embebidos no licor de Smith, em uma solução de acido arsenioso ou de strychnina. A perfeita conservação dos ovos, principalmente dos pequenos, exige paciencia e delicadeza, e em varios auctores se encontram os processos a seguir. Nos gabinetes de historia natural a collecção de ovos não se deve restringir só aos provenientes das aves; outrosim tem bom cabimento os dos Cheloneos, dos Saureos, dos Ophidios, etc.: é conveniente trazer isto em lembrança.

VI.

Entramos em outra parte da philosophia natural, bem fecunda em resultados interessantes, a ichthyologia, que tem por fito o conhecimento completo dos peixes, animaes muito variados, e tambem dignos em tudo de chamar a attenção do naturalista: diversidade de familias abrangendo grande numero de especies, muitas das quaes, a par dos mammiferos e das aves, nos abastecem de preciosas materias empregadas nas artes e na pharmacia; facil multiplicação em todos os climas, como está hoje exuberantemente provado pelas repetidas experiencias dos mais habeis piscicultores de França, da Inglaterra e da Allemanha; e sobretudo prodigiosa fecundidade dos individuos, a tal ponto que certas nações se alimentam quasi exclusivamente de peixes, sendo além disso o seu uso recommendado, entre outras, pelos dogmas da religião.

Resalta do exposto que nunca haverá demasia de esforços tendentes ao progresso da ichthyologia, para o qual o Brazil

muito póde cooperar, pois nossos mares e rios foram sempre afamados pela variedade de peixes que nelles vivem. Ás razões expendidas accresce a não menos attendivel de achar-se o musêo nacional mui pobre neste ramo, e por isso convem formar uma boa collecção de peixes, tanto marinhos como fluviaes, consultando na sua classificação os magnificos trabalhos de Lacépède, de Müller, a obra monumental de Cuvier e Valenciennes, e notando o que se souber ácerca da abundancia daquelles animaes, do seu prestimo, maneira de procrearem, de tudo emfim quanto augmente a massa dos conhecimentos que já possuimos.

Isto só se poderá obter satisfactoriamente inquirindo os melhores pescadores, fazendo o sacrificio de acompanhal-os em seus arriscados trabalhos, com preferencia depois das grandes e aturadas tempestades, e assistindo pessoalmente a essas guerras de paciencia e de astucias, tão ferteis de episodios, que, senhores dos mysterios do officio, elles dirigem contra os habitantes das aguas. Tornar-se-ha tambem indispensavel entreter uma correspondencia regular com pescadores de diversas paragens, principalmente das mais piscosas, dando-lhes as convenientes instrucções, e pagando com generosidade qualquer especie desconhecida que apanharem, afim de interessal-os a novas diligencias. Embora muitos peixes marinhos se encontrem por toda a parte, comtudo o maior numero pertence a certos golfos, angras ou praias; e as especies de peixes de agua doce differem, não só segundo os paizes, mas e não menos conforme os rios e lagos em que vivem.

Constituindo a pescaria um avultado *item* na riqueza de qualquer paiz, importa observar o seu estado actual, as causas que empecem o seu progresso e os meios de removel-as, descrevendo igualmente os processos e instrumentos empregados para segurar o peixe, da mesma fórma adoptada por Duhamel e outros que escreveram sobre a pescaria prati-

ca. A descripção desses processos e instrumentos, na qual se deverá ter em vista as quatro classes em que os dividiu Lacépède, tornar-se-ha mais comprehensivel se fôr illustrada de desenhos exactos, ou ainda melhor acompanhada de uma collecção de modelos das diversas especies de curraes ou cercadas, redes, armadilhas, cestos ou cóvos, esteiras, etc. Com os modelos viráõ tambem amostras das madeiras, cordas, fibras e outras materias de que são fabricados em ponto grande. Desnecessario é lembrar que os vegetaes usados pelos habitantes do interior, e principalmente pelos indigenas, para embriagar o peixe, serão contemplados na indagação deste assumpto, tão urgente na actualidade que o Governo Imperial se acha autorisado pelas camaras legislativas a promover a incorporação de companhias para a pesca, salga e secca de peixe no littoral e rios do Brazil.

VII.

Resta-nos fallar da quarta e ultima classe dos vertebrados, a qual comprehende os reptis, abundantissimos no Brazil, e divididos pelos erpetologistas em *Cheloneos*, *Saureos*, *Batrachios* e *Ophidios*. Recommendando em geral o estudo e uma collecção bem conservada de todos, lembraremos de passagem diversas particularidades relativas aos nossos ophidios.

Ao horror e repugnancia que á maior parte da gente inspira a vista e a aproximação das serpentes podemos attribuir a lentidão dos passos da ophiologia; mas esse horror que ellas excitam, longe de ser um motivo para nos afastarmos do seu exame, nos prepara os mais extraordinarios espectaculos. Difficilmente acreditar-se-ha que ainda se não acham determinadas com certeza as serpentes venenosas do Brazil, cujo numero é menor do que suppõe o vulgo, no que concordam muitos observadores desprevenidos.

A discrepancia dos naturalistas na classificação das ser-

pentes brazileiras, assim como na sua qualidade venenosa, procede quasi sempre da attenção dada aos nomes triviaes com que são designadas no paiz: por exemplo, appellidam indistinctamente *cobra coral* muitas especies bem diversas do verdadeiro *Elaps corallinus*: o mesmo succede a respeito da *Jararaca*, *Surucucú*, *Caninana*, *Limpa-mato*, *Urutú*, e outras que se confundem ou variam de nomes segundo os logares. Muito interessa a dilucidação destas duvidas, determinando rigorosamente as especies, e juntando a cada uma a synonymia dos seus nomes vulgares. Tambem é de incontestavel transcendencia o conhecimento da força toxica das que a possuem, e não menos o dos antidotos apregoados como infalliveis para neutralisal-a.

Outro ponto bem curioso, pelo qual se pronunciam a favor e contra grandes autoridades, vem a ser o decantado poder magico ou sobrenatural attribuido ás serpentes, que se acredita geralmente exercerem em distancia uma especie de acção magnetica sobre os outros animaes que intentam prear, obrigando-os sómente com a vista a aproximar-se pouco a pouco até precipitar-se nas suas fauces; assim como o grão de fé que merecem os nossos psyllos, mandingueiros, ou *curados de cobra*, os quaes se jactam de possuir o segredo de brincar impunes com toda a casta de serpentes, zombando do seu veneno, e de fazel-as obedecer aos seus momos e assobios. A'cerca da fascinação dos ophidios é notavel o que se lê na *Erpetologia geral* de Duméril e Bibron, até hoje a mais accurada publicação sobre os reptis.

Divergem tambem os auctores tratando do maior comprimento a que chegam as nossas especies de genero *Boa*, entre as quaes sobresahe a gigantesca Sucury ou Sucuryú (*Eunectes murinus*, Wagler). Haverá talvez opportunidade de averiguar isto, recolhendo ao mesmo tempo as tradições reinantes entre os sertanejos relativamente a serpentes mons-

truosissimas, que elles attestam apparecerem em certas épocas, e de cuja força narram prodigios dignos de exornar as viagens de Syndbad o Marinho das *Mil e uma Noites*. Não se julgue futilidade o conhecimento dessas tradições teratologicas que a crença popular, sempre avida do maravilhoso, vai transmittindo de bocca em bocca : archivadas, quando mais não seja serviráõ de thema para a poesia brazileira.

VIII

Passamos agora a tratar dos invertebrados, divisão vastissima que abrange os molluscos, crustaceos, arachnides, myriapodes, insectos, annelides, e termina nos zoophytos, subdivisão na qual se encontram esses seres ambiguos, que nos trazem indecisos sobre o limite de dous reinos, esgotando a paciencia dos mais tenazes micrographos, que nelles intentam sorprender os primeiros rudimentos da molecula organica.

A respeito dos invertebrados militam as mesmas razões expendidas para o estudo aprofundado dos outros animaes de organisação mais complicada : não repisaremos portanto o que fica dito, julgando ocioso especificar como se deve proceder quanto á malacologia, conchyologia, helminthologia, etc. Exceptuaremos comtudo a entomologia, a qual, segundo o pensar de muitos, não é uma sciencia frivola e propria sómente para satisfazer uma vãa curiosidade, mas sim utilissima e digna de occupar os mais serios espiritos. As industrias alimentadas pelos productos dos insectos, escreveu Guérin-Méneville, dão trabalho a numerosas populações, rendem sommas consideraveis, e fazem gyrar immensos capitaes. Alguns exemplos tirados da estatistica o provaráõ melhor : a cochonilha indispensavel para as fabricas de França custa annualmente mais de oito milhões de francos ; e a seda dá tambem cada anno mais de 150 milhões de

francos aos productores da materia prima, e uma somma mais que dupla á industria propriamente dita, pelas manipulações que necessita antes de ser entregue ao consumo. Resulta dos mais authenticos documentos, e das proprias palavras do relatorio do ministro da agricultura em 1850, que o solo francez não produz toda a seda necessaria para as fabricas, pois alli se importa por anno mais de 60 milhões só de seda desfiada, importação que tem subido prodigiosamente. Isto, e a enfermidade destruidora que tem soffrido na Europa a lagarta que prepara tão preciosos fios, explica os grandes esforços hoje empregados pela França para a acclimatação de especies exoticas de bichos da seda na Argelia.

De sobejo temos dito para recommendar a indagação dos Lepidopteros que produzem seda, devendo-se examinar qual a quantidade della fornecida por cada especie, de que vegetaes se sustentam os bichos, qual a temperatura da provincia desde que sahem as larvas até á formação dos casulos, etc. Não se receie a prolixidade neste assumpto: convém escrever tudo quanto se souber sobre a vida e costumes destes insectos, distinguindo as observações pessoalmente feitas das colhidas de outros individuos. O verdadeiro bicho da seda (*Bombix mori, L.*) não é o unico insecto que produz tão preciosa materia, como se sabe: o Dr. Chavannes publicou em 1855 o resultado de suas indagações sobre diversas especies de *Saturnias*, entre as quaes distingue a *S. aurota* e *S. æthra*; a primeira muito commum nos arrabaldes desta cidade, e a segunda na Bahia, fornecendo aquella uma porção de seda sete vezes mais consideravel que a do *Bombix mori* ou do *Cynthia*. Além destas especies, possuimos outras conhecidas, e provavelmente por conhecer, de que a industria sericicola muito aproveitaria. Está hoje demonstrado que as raças de bichos da seda, como as dos outros animaes domesticos, são susceptiveis de melhoramento, e que depende da vontade do homem fazel-as dar mais seda, assim como se

obteve que os bois, os carneiros e porcos dessem mais carne e gordura.

Na colheita dos Hymenopteros se deverá attender muito ás nossas especies de abelhas, que são numerosas, fornecem cêra em abundancia, e um mel mais ou menos perfumado; e com quanto se não possa avançar que a qualidade de seus productos chegue a rivalisar com os da abelha commum (*Apis mellifica*), seria de desejar que se tentasse a sua exploração. Na ordem dos Hemipteros existem diversos insectos do genero *Coccus*, que tambem produzem cêras, das quaes appareceram varias amostras na grande exposição geral de París, remettidas da China, e tão bellas como o spermaceti. Os insectos do sobredito genero são communs em todas as provincias do Brazil; já muitos curiosos tem fabricado velas com a sua cêra, e isto presagia um novo ramo de commercio. Ha muitos outros insectos uteis, cujo exame não julgamos necessario lembrar, como por exemplo as cantharidas; nem tambem o das numerosas familias prejudiciaes á agricultura, á horticultura, á sylvicultura e á economia domestica, que nos causam maior damno do que todas as outras classes de grandes animaes nocivos. O estudo melhor dirigido dos diversos ramos das sciencias physicas e sua applicação ás necessidades da agricultura tem produzido resultados de grande importancia, que nenhuma pessoa instruida contesta actualmente, e a entomologia é chamada a representar um papel indispensavel nas sciencias agricolas.

IX

De todas as especies de animaes colligirá o numero de exemplares que entender (no caso de encontral-os em quantidade), segundo seu maior ou menor valor scientifico, tendo em vista que, além do musêo nacional desta côrte, outros existem em algumas provincias, onde convém

sejam igualmente depositados, servindo os que sobrarem para fazer-se trocas com musêos estrangeiros.

Na preparação desses animaes, quer a sêcco, quer mergulhados em alcool ou em outros liquidos adequados, conforme a sua natureza, cumpre que haja o maior cuidado, attendendo não só á futura conservação, mas ainda evitando que se destruam ou deformem alguns dos caracteres exteriores, cuja falta difficultaria ou impossibilitaria depois a sua classificação. Não será muito avaliar em um quarto a perda resultante do máo methodo com que são preparados e acondicionados os objectos de historia natural. A *Instrucção* arranjada pela administração do musêo de París, para os viajantes e empregados nas colonias, sobre a maneira de colher, conservar e remetter os productos naturaes, servirá de excellente guia ; assim como, e em alguns casos melhor, o *Manual do naturalista preparador* de Boitard, e varios outros tratados modernos de Taxidermia, aos quaes se deverá seguir com as modificações que a experiencia propria e as circumstancias particulares do paiz aconselharem.

Com quanto a chimica tenha descoberto processos infalliveis para prevenir que se corrompam e deteriorem os animaes destinados aos musêos de historia natural, todavia muitos delles, por exemplo peixes, reptís, etc., infelizmente perdem ou mudam algumas de suas brilhantes côres logo ou poucas horas depois de introduzidos nos melhores liquidos preservativos, e mesmo apenas cessam de viver. Havendo certeza, ou desconfiando-se que as côres de alguns animaes virão a alterar-se, é indispensavel fazel-os desenhar immediatamente com toda a fidelidade de colorido ; e quando qualquer inconveniente o não permitta, recorrer-se-ha a notas por meio de uma boa escala chromatica. Se todos os viajantes naturalistas assim praticassem, muitas figuras de animaes, aliás de correctissimo desenho, que esmaltam as suas esplendidas publicações, não peccariam pelo lado do

falso colorido, como se observa principalmente na classe dos insectos. As estampas nas obras de historia natural não são requinte de luxo, como ha quem acredite; a iconographia quasi sempre economisa o tempo que pela simples leitura se perde em buscas enfadonhas e fatigantes, e suppre muitas vezes a difficuldade de exprimir ligeiras differenças e caracteres, inexprimiveis mesmo com o soccorro da melhor terminologia.

X

Concordando todos os naturalistas na necessidade absoluta dos estudos osteologicos, muito mais depois que a paleontologia começou a confrontar os ossos das gerações perdidas com os das existentes em nossos dias, para mediante essa comparação simultanea inferir a que familias e generos de animaes pertenceram aquelles fosseis, não se desprezará a remessa de esqueletos inteiros, ou pelo menos os craneos e algumas outras peças mais importantes para as investigações da anatomia comparada. Não carece que os esqueletos completos venham armados, pois deste modo se embaraçaria sem vantagem a sua conducção, e até mesmo nunca chegariam perfeitos; basta arrumar em separado os ossos de cada especie differente, de maneira que não chocalhem dentro das caixas, e se damnifiquem roçando uns nos outros: este mal se corrige envolvendo-os em palha, musgo, serradura de madeira, ou outras substancias identicas.

Uma collecção de visceras das mais essenciaes, preservadas em licôres espirituosos, é complemento indispensavel e facil de executar-se. Não tanto nas fórmas exteriores, como na organisação interna, se deve procurar os caracteres genericos e especificos dos animaes, segundo ensina o immortal Cuvier.

XI

Serão louvaveis todas as diligencias afim de que os habitantes do paiz apanhem vivos alguns animaes menos communs ou mais curiosos, cujos habitos convenha indagar, e os remetterá para esta côrte em gaiolas apropriadas, dando aos seus conductores as instrucções competentes: entre estas se recommendará, como muito essencial, além das maiores precauções quando os animaes forem ferozes, o asseio das gaiolas; que se evite o excesso de alimentos, extremamente nocivo a viventes presos e privados de exercicio; e de maneira nenhuma se consinta que sejam instigados ou irritados. Quando o Governo Imperial não possa ainda realisar a idéa do digno director do Jardim Botanico, o Exmo conselheiro Candido Baptista de Oliveira, de crear naquelle estabelecimento um parque de zoologia, á imitação dos existentes em outras nações cultas, onde melhor se sorprenda os costumes dos irracionaes das nossas florestas, e se faculte occasião de comparal-os com outros exoticos, serão esses animaes offerecidos á Sociedade Imperial zoologica da acclimatação fundada em París, ou a algum outro nucleo do mesmo genero, lucrando assim a sciencia e a humanidade.

XII

E' da maior vantagem que o naturalista viajante lance cada noite em um livro as notas que houver tomado durante o dia, pois estas em papeis avulsos facilmente se podem extraviar. Além dos seus proprios apontamentos, transcreverá no referido jornal as informações que lhe ministrarem os habitantes do paiz, aos quaes consultará segundo o conceito de veracidade que lhe merecerem. De continuo com a natureza diante dos olhos, elles tem occasião de observar os animaes em seu dominio, e por isso forneceráõ a

respeito noticias apreciaveis. Nada omittirá de consignar por escripto, que de muito lhe serviráõ para o futuro as suas notas: são tantos os objectos de que vai ficando sobrecarregada a memoria de um viajante observador, que não deve contar sempre com ella, por mais feliz que a tenha.

Secção astronomica e geographica.

I

Art. 1°. A secção da Commissão exploradora, incumbida especialmente dos trabalhos astronomicos e geographicos, os dividirá em duas classes distinctas; a saber:

1ª *classe*. Esta classe comprehenderá as observações astronomicas e operações topographicas concernentes á determinação da posição geographica dos pontos mais importantes do territorio explorado: e tambem quaesquer exames e averiguações que se fizerem sobre objectos, cujo conhecimento possa interessar directamente á geographia.

2ª *classe*. Nesta classe entraráõ os trabalhos de mera investigação, que interessarem immediatamente á physica geral do globo; e bem assim os que tiverem por objecto a suggestão de importantes melhoramentos materiaes, de que careçam as provincias visitadas pela Commissão exploradora, uma vez que tenham elles alguma connexão com a natureza dos trabalhos incumbidos á referida secção.

II

Especificação dos trabalhos da 1ª classe.

Art. 2°. Sendo que a Commissão exploradora, no seu trajecto por mar, toque algumas provincias do Imperio, dirigindo-se áquella em que tem de encetar os seus trabalhos,

convirá que a secção astronomica aproveite essa opportunidade para determinar a posição geographica das cidades adjacentes aos referidos portos, se fôr isso praticavel durante os dias que ahi tiver de demorar-se a expedição scientifica.

Art. 3°. Nas observações concernentes á determinação da latitude convirá que, além da altura meridiana, outra se observe em qualquer posição da mesma estrella, antes ou depois da sua passagem pelo meridiano do logar, e ao mesmo tempo o correspondente azimuth.

A observação da altura meridiana basta por si só para determinar a latitude do logar pelo methodo geralmente praticado, mediante o conhecimento da declinação da estrella observada.

Recommenda-se porém a observação da outra altura, tomada fóra do meridiano, com a do azimuth correspondente, para o fim de chegar á determinação da mesma latitude, empregando os tres angulos dados pela observação, segundo a nova formula de C. Baptista, a qual dispensa o conhecimento da declinação da estrella.

Este duplicado trabalho tem por objecto não sómente submetter a mencionada formula ás provas praticas, como tambem apreciar (pelas differenças que possam apresentar os resultados comparados de um e de outro processo) os effeitos da refracção astronomica, a qual deverá affectar diversamente os elementos empregados nos dous differentes modos de operar, e talvez mesmo corrigir, em alguns casos, declinações pouco exactas, dadas pelas ephemerides astronomicas.

Art. 4°. Para a determinação da longitude geodesica se fará uso dos chronometros, e das distancias lunares ao mesmo tempo, todas as vezes que estas possam ser observadas.

As longitudes assim determinadas serão referidas ao meridiano que passa pelo ponto culminante da rocha, que

assignala a entrada do porto do Rio de Janeiro, denominada *Pão de Assucar*.

A peculiar situação desse gigantesco monolitho, e mais ainda a circumstancia de achar-se elle descripto nos annaes maritimos de todas as nações, o fazem singularmente azado para indicar, por modo perduravel, a posição do nosso *primeiro meridiano*.

Art. 5°. Afim de fixar a posição do ponto da observação, a que forem reportadas a latitude e longitude determinadas, convirá oriental-o em relação a dous outros pontos notaveis, que se descubram distinctamente no horizonte do logar, pelos seus azimuths observados com o theodolico; ou, o que é a mesma cousa, pelos rumos a que demoram aquelles dous pontos, em relação ao meridiano astronomico do logar.

Na falta dessas duas balisas naturaes, se fincaráõ na vizinhança do referido ponto da observação tres marcos de pedra tosca, de modo que apresentem a menor face rente com o chão, e sejam collocados em tres pontos quaesquer da circumferencia do circulo, cujo centro é o ponto da observação.

Na direcção da vertical que passa por esse ponto, e na profundidade de cinco palmos pelo menos, se enterrará uma garrafa de vidro commum, fechada hermeticamente ao maçarico, depois de ser nella depositada uma nota escripta, contendo a expressão numerica da latitude e longitude observadas, a variação local da agulha magnetica de declinação, a temperatura e pressão barometrica medias do dia da observação. Esta nota será assignada pelo chefe da secção astronomica.

Art. 6°. Uma vez chegada a Commissão exploradora á provincia em que deverá encetar os seus trabalhos regulares, começará a secção astronomica por determinar, com

a possivel exactidão, a posição geographica da capital da mesma provincia, procedendo do modo acima descripto.

Em todos os pontos da provincia onde houver de fixar-se temporariamente a Commissão exploradora, a secção astronomica fará a determinação da posição geographica dos logares que o mereçam na opinião della; com attenção a que taes determinações possam aproveitar para o futuro á construcção da carta geral do Imperio, ou venham a servir de base ás operações topographicas que forem executadas em observancia da lei que decretou o tombamento das terras nacionaes.

Art. 7°. Na escolha dos logares, cuja posição geographica convirá determinar, a secção astronomica dará preferencia aos pontos situados nas margens dos lagos e dos rios, sem nunca preterir os que se referem á embocadura destes no Oceano, ou ás confluencias dos mesmos no interior do territorio.

Estes trabalhos deverão marchar de par com as averiguações relativas á natureza do leito de cada um dos rios, ao volume das suas aguas, e á velocidade da sua corrente; ás condições da navegabilidade, ou ao regimen do seu curso; e bem assim pelo que respeita ás particularidades proprias dos lagos.

A configuração das montanhas notaveis, ou das serranias do interior da provincia, assim como o accurado exame dos portos, bahias, ou angras do seu littoral, serão objectos comprehendidos no desenvolvimento dos trabalhos regulares da secção astronomica.

Art. 8°. Os trabalhos precedentemente especificados serão communs ás demais provincias, que forem visitadas successivamente pela Commissão exploradora.

Entre as observações meteorologicas, conducentes a caracterisar o clima das diversas provincias exploradas, deverá merecer particular attenção á secção astronomica a

apreciação da temperatura *media* e *maxima* local, em cada um dos mezes de regular observação.

Para esse fim bastará observar o thermometro ás 9 horas da manhãa, e ás 3 horas da tarde, em cada dia: visto que a media das indicações thermometricas, tomadas naquella primeira hora do dia, representa com aproximação satisfactoria a temperatura media de cada mez; resultando d'ahi que a media dos doze mezes é, sem erro apreciavel, a temperatura media annual do logar.

As indicações thermometricas tomadas ás 3 horas da tarde farão conhecer semelhantemente a maxima temperatura aproximada de cada dia, a de cada mez, e a de todo o anno.

O chefe da secção astronomica encarregará um dos seus adjuntos de descrever, em um livro apropriado para servir de jornal das operações a seu cargo, cada um dos trabalhos executados, com a devida regularidade, e distincção das provincias a que dizem respeito, authenticando-os com a sua assignatura e a do referido adjunto.

III

Trabalhos de investigação.

Art. 9°. A secção astronomica, todas as vezes que julgar opportuno, fará uma serie de observações de alturas meridianas de um mesmo astro, em dias successivos ou interpolados, calculando a latitude geodesica relativa a cada uma das alturas observadas por dous modos differentes; a saber: 1°, corrigindo a altura observada do effeito da refracção modificada pelas differenças de temperatura e pressão barometrica da occasião, em relação á temperatura e pressão consideradas constantes na construcção da taboa de refracções astronomicas; e igualmente da parallaxe, se fôr necessario, afim de deduzir desse elemento

assim corrigido a latitude do logar; 2°, fazendo a deducção dessa mesma latitude, sem a correcção devida ás indicações do thermometro e do barometro.

A media das latitudes assim calculadas, em uma e outra hypothese, fará conhecer até que ponto as variações da temperatura e da pressão barometrica poderão influir nos resultados obtidos nas circumstancias suppostas acima.

Uma investigaçõo semelhante poderá ter logar relativamente a duas observações de alturas meridianas do mesmo astro, feitas em dous estados hygrometricos differentes da atmosphera, conservando-se proximamente constantes a temperatura e a pressão barometrica: o que fará conhecer, pelos resultados comparados, a connexão que possam ter as indicações hygrometricas com os effeitos da refracção astronomica; se todavia a atmosphera mais ou menos impregnada de vapores exerce diversa influencia sobre o phenomeno da refracção, o que é contestado por experiencias physicas, que tem em seu favor a autoridade de homens competentes.

Art. 10°. A secção astronomica deverá tambem proceder a exames comparativos dos effeitos da refracção astronomica sobre as observações de alturas meridianas, feitas na summidade accessivel de alguma montanha ou serra, e na planicie adjacente. E bem assim a respeito da lei do decrescimento da temperatura, em camadas differentes da atmosphera, a par do decrescimento da pressão barometrica, com o fim especial de verificar se em algumas circumstancias accidentaes tem logar o facto observado por homens da sciencia, os quaes asseveram que a variação da temperatura nas camadas superiores da atmosphera, para uma altura vertical dada, segue em alguns casos a marcha inversa da variação da pressão barometrica; isto é, aquella crescente, quando esta decresce.

Convirá por esta occasião comparar as differenças de

nivel, dadas pela formula barometrica de Laplace, em differentes dias de observação, com os resultados de operações hygrometricas feitas para esse fim: para assim determinar praticamente as condições em que a referida formula póde ser applicada com proveito, ou sem erro attendivel; o que não tem geralmente logar quando é essa formula empregada para determinar differenças de nivel comparativamente pequenas.

O extenso e accessivel *plateau* que corôa o cimo da serra do Araripe, na provincia do Ceará, no termo da comarca do Crato, offerecerá á secção astronomica as mais favoraveis condições talvez para levar a effeito os estudos comparativos acima indicados.

Art. 11°. A secção astronomica fará observações regulares e accuradas sobre as variações locaes da agulha magnetica, tanto pelo que respeita á agulha de declinação, em relação ao meridiano astronomico, como á agulha de inclinação, em relação ao plano horizontal do logar: determinando a grandeza media de cada um desses elementos, os quaes, com a intensidade da força magnetica, deduzida das oscillações observadas, farão conhecer as condições magneticas do territorio explorado, e serviráõ para verificar por outra parte os resultados da theoria physico-mathematica do magnetismo terrestre, em relação aos logares da observação.

Semelhantemente determinará a mesma secção o comprimento do pendulo simples que bate segundos sexagesimaes, nas differentes latitudes em que possa ter logar essa operação até o equador. Os resultados assim obtidos darão a intensidade da força da gravidade em cada uma daquellas latitudes, e farão igualmente conhecer a curvatura do arco do meridiano, comprehendido entre o equador e o parallelo mais remoto em que se executou a referida determinação.

Art. 12°. Achando-se a Commissão exploradora na provincia do Ceará, a qual soffre periodicamente o flagello de sêccas devastadoras, convirá que a secção astronomica, de accordo com a secção geologica, faça alli os precisos exames de sondagem, afim de descobrir os indicios que possam servir de guia para tentar-se opportunamente a abertura de um poço artesiano, o qual (no caso de surtir effeito essa primeira tentativa) possa ser considerado como norma para a abertura de outros poços, de que careçam diversas localidades da provincia.

Ha dous exemplos recentes de poços artesianos abertos em terrenos apparentemente analogos aos do Ceará, os quaes autorisam, pelos resultados obtidos, a que se proceda nesta provincia a tentativas desse genero; a saber, um no Egypto e outro no deserto Sahara na Argelia. Este ultimo, que fôra aberto até a pequena profundidade de cerca de 30 braças, fornece diariamente aos habitantes do logar dous milhões de canadas de agua potavel, ou 10,000 pipas de 200 canadas.

Art. 13°. A secção astronomica fará finalmente, quando tiver opportunidade, um estudo accurado: 1°, sobre a conveniencia e praticabilidade da abertura de communicações faceis entre os centros de producção do interior da provincia do Ceará e os seus portos; 2°, sobre os melhoramentos de que carecem estes portos, para que sejam accessiveis ás embarcações que fazem o commercio directo com os paiz estrangeiros; devendo merecer-lhe particular attenção as peculiares condições que offerece a angra denominada «Porto de Jaricoacoára» situada cerca de 30 leguas a O-N-O da cidade da Fortaleza.

Secção ethnographica e narrativa da viagem.

I

Os principaes elementos que servem para distinguir as raças humanas são : *a organisação physica, o caracter intellectual e moral, as linguas e as tradições historicas.* Estes elementos diversos não tem ainda sido estudados, sobretudo relativamente aos indigenas do Brazil, de maneira a assentar em suas verdadeiras bases a sciencia da ethnologia. Como é provavel que d'aqui a duzentos annos poucos selvagens existam no seu estado primitivo, torna-se muito preciso que desde já se comece a recolher a respeito delles tudo quanto fôr possivel: até hoje isto se tem feito superficialmente. Além de que, o homem genuino americano póde ser chamado a compartilhar os bens da civilisação, e voluntariamente prestar-se á communhão brazileira, se empregarmos os meios consentaneos com a sua indole e constituição physiologica nos primeiros tempos. Não é necessario dizer mais para demonstrar quantas vantagens resultaráõ para nós do conhecimento perfeito dos autochthones do Brazil.

II

Sendo o ponto mais importante da ethnologia, para o estudo do homem physico, o conhecimento do typo, só se poderá adquirir noções sufficientes por meio de desenhos fidelissimos do todo, principalmente da cabeça, os quaes deveráõ ser tirados de face e de perfil, e mesmo de outras posições favoraveis á demonstração de certos caracteres proprios a distinguir um typo particular, tanto no homem como na mulher.

III

Além destes estudos parciaes, importa fazer muitos e variados grupos, porque nelles melhor se compararáõ as fórmas e suas variedades, as attitudes, as physionomias e as proporções geraes do corpo; e para mais segurança haverá o cuidado de medir grande numero de individuos adultos, assim como os seus angulos faciaes, procurando por essa occasião verificar se a maior abertura do angulo attesta maior intelligencia, como affirma Camper, e se a orelha inclinada para a parte posterior dá o mesmo indicio, como o querem muitos physionomistas.

IV

Convém igualmente colligir craneos de todas as raças dos naturaes do paiz, e moldar no vivo algumas cabeças, para á vista de certos dados moraes poder verificar conjunctamente o que ha de mais positivo no systema de Gall: se ha verdade nesta doutrina, a craneoscopia deverá encontrar notaveis modificações entre as diversas protuberancias do craneo do Indio selvagem e as do Indio civilisado ou do mestiço, conforme a raça predominante.

V

Ao tomar a medida da altura do corpo, será bom avaliar sua força por meio do dynamometro, ou de qualquer outra maneira aproximativa, se não houver este instrumento. A attitude e a mimica do homem são indispensaveis, porque n'uma e n'outra se revelam os habitos sociaes e o temperamento individual. A posição da cabeça, dos braços e das pernas, seja no repouso, na locomoção ou no trabalho, é muito significativa para um observador, porque por ella,

pelos seus movimentos, pelo seu assento sobre o pescoço se conhece o individuo, assim como pelo modo com que move os braços, pelo que pende as mãos, e pela maneira e situação dos pés no caminhar: o ocioso tem attitudes bem differentes do trabalhador. A fórma da mão e dos pés é tambem de muito proveito no estudo das raças, e portanto deve-se moldar tambem em gesso muitos individuos, para mais placidamente estudar a differença que ha entre as fórmas dos dedos primeiro e quinto, do calcanhar, do peito e arcada plantar, etc.

VI

Particularmente ás mulheres, não se olvidará apanhar a fórma geral e constante dos musculos externos que revestem o sacro e a bacia, porque na fórma dos gluteos ha differenças notaveis nas raças, assim como na dos seios e sua collocação mais ou menos aproximada ao sterno, e mais ou menos vizinha das claviculas: cumpre estudar as mudanças destes orgãos, que tem tão intima relação com todos os phenomenos da sua vida physica.

VII

Para alcançar os desenhos exactos acima recommendados, ha o excellente recurso da heliographia, que á sua presteza e fidelidade reune a vantagem de não ter prevenções favoraveis ou desfavoraveis, pois os seus resultados estão livres de toda a influencia de escola ou de maneira artistica: o instrumento produz tal e qual, e em seus desenhos se póde bem comparar as fórmas de ambos os sexos, as suas modificações nos differentes periodos da vida, nos diversos exercicios, e no aspecto geral da cabeça e das extremidades, onde reside quasi sempre o typo de uma raça.

VIII

O estudo da lingua é um complemento necessario ao estudo dos caracteres physicos. As grammaticas e diccionarios que possuimos de algumas linguas dos indigenas, assim como varios vocabularios, serviráõ de base nestas investigações de linguistica; e no caso de se encontrar alguma lingua nova ou dialecto extremamente pronunciado, se diligenciará esboçar uma grammatica respectiva, tratando primeiramente do verbo nos seus tres tempos fundamentaes, presente, passado e futuro, com as modificações das pessoas e do numero; depois do substantivo, com as variações de caso e numero, fazendo conhecer a concordancia do adjectivo com elle; os pronomes, as preposições com um ou mais regimens, e os adverbios com o verbo. Passar-se-ha após a indagar a filiação dessa lingua com outras, estabelecendo tabellas comparativas quanto aos sons de todas as palavras que representam as primeiras necessidades da vida, o nome de todas as partes do corpo, o nome dos parentes, os que explicam os mais salientes objectos da natureza, e tambem os nomes dos numeros e a maneira de contar; convindo exprimir os sons por não haver orthographia. Por esta confrontação de vocabulos, que representam idéas communs á especie humana, se chegará a obter alguns resultados. Muitas de nossas tribus, como por exemplo a dos Botocudos, tem uma lingua muito pobre, que contrasta com a riqueza da Guarany, possuidora de locuções para ambos os sexos.

IX

Depois dos caracteres physicos e da linguistica se tratará dos costumes relativos ao individuo e á familia em geral, estudando-o desde o seu nascimento até á sua morte: nas

differentes phases da vida do homem selvagem se conhece a marcha de sua educação e o que elle é. No seu nascimento assistimos ás ceremonias familiares; na sua infancia aos seus deleites e educação; na puberdade aos seus ensaios e inclinações; na virilidade ao seu consorcio, á sua vida interna e externa; e na velhice aos seus conselhos, repouso e funeral. E' mister apanhal-o em todos os seus passos, vel-o nos festins, na caça, na pesca, na guerra, na lavoura, e nos seus trabalhos industriaes; assim como possuir seus cantos, suas nenias e epinicios; a fórma de todos os seus artefactos; a maneira de ferrar-se e pintar-se; o caracter de seus debuxos; a fórma dos seus moveis, dos seus ornatos festivos, e qualidade dos seus arrebiques.

X

Não se esquecerá recolher quanto se puder ácerca de seus conhecimentos estrategicos, de fortificação, de medicina, de cirurgia, e de meteorologia; nem os habitos feminis em toda esta successão de cousas: são factos que ainda não foram methodica e satisfactoriamente consignados. Procurar-se-ha igualmente o termo medio da vida do individuo de ambos os sexos, e se nos seus funeraes e inhumações ha differença entre o homem e a mulher. No estudo do individuo está uma parte da vida social, mas esta necessita de um estudo mais amplo e desenvolvido; a planta e fórma de suas habitações particulares e dos seus aldeamentos; o arranjo de suas fortificações, o seu systema de segurança mutua, o seu commercio, os meios de que se servem para contar o tempo, e os que empregam em suas marchas para reconhecerem o caminho na volta, ou para orientar-se nas grandes emigrações. Tratar-se-ha de conhecer a extensão de sua agricultura, o modo por que a fazem, e as plantas mais usuaes de sua nutrição; as farinhas e bebidas que dellas tiram, a qualidade destas bebidas, segundo as estações e as

festas em que são usadas; os meios que empregam na criação dos quadrupedes e aves, que os seguem por toda a parte: a este respeito na cousas muito curiosas.

XI

Será curiosa a organisação de um codigozinho de todos os actos dos indigenas que se assemelhem a uma especie de direito publico ou internacional, para destacal-o do corpo de suas leis de relação domestica ou social: nos povos analphabetos prevalece o direito consuetudinario. Occupando-se da parte respectiva ao commercio, cumpre avaliar pelas suas permutações qual o genero que serve de moeda ou unidade de um valor: neste ponto muito convirá saber o gráo da sua probidade commercial, porque desta se póde avaliar o seu estado moral.

XII

Será registrado tudo quanto se conhecer a respeito de sua religião, crenças e superstições, procurando saber-se por que tramites passa o Indio que chega a ser Pagé, e se esta especie de sacerdocio é adquirida por alguma formalidade ou eventos da vida, ou se é transmittida como sciencia exoterica ou hereditaria. Outrosim interessa muito apanhar seus contos, lendas e allocuções diversas: talvez que a archeologia por meio das applicações de Vico e seus meios ordinarios possa descobrir alguma cousa a respeito de sua origem, ou pelo menos de sua historia particular.

E' igualmente de grande utilidade indagar qual a opinião em que elles nos tem, quaes suas queixas de receios fundamentaes, para estudar os meios de remover este obstaculo com o fim de chamar á industria tantos braços perdidos, e diminuir o numero de inimigos internos.

XIII

Além das descripções e desenhos, far-se-ha collecções de todos os enfeites, utensilios, instrumentos de musica, armas, de tudo emfim quanto possa servir de prova da industria, usos e costumes dos indigenas, inclusivè suas mumias e sepulturas, reparando-se, entre outras circumstancias dignas de nota, na posição que ellas occupavam em relação aos pontos cardeaes.

XIV

Quanto á parte narrativa da viagem, fará um diario circumstanciado, e com toda a fidelidade, descrevendo tudo o que vir de curioso e merecedor de memoria durante o trajecto da Commissão scientifica. No mesmo jornal irá tambem notando diariamente tudo quanto occorrer de notavel relativo á expedição em geral, e mesmo a cada membro em particular.

XV

Em todas as cidades, villas ou povoações onde a Commissão estacionar, diligenciará obter copias authenticas de documentos interessantes á historia e geographia do Brazil, assim como extractos de noticias compiladas das secretarias, archivos e cartorios, tanto civis como ecclesiasticos; e tambem copias de manuscriptos importantes sobre o mesmo objecto pertencentes a particulares, no caso de lhe não serem cedidos os proprios originaes.

XVI

A tudo acima recommendado ajuntará finalmente o conhecimento do commercio interno e externo da provincia,

de todos os dados estatisticos que puder, da fundação, prosperidade ou decadencia das povoações, procurando avaliar a superficie dos terrenos cultivados e incultos, e o valor das áreas occupadas ainda por florestas virgens, por capoeiras, pantanos, etc.; assim como chegar a uma probabilidade do numero de selvagens que habitam essas florestas.

Palacio do Rio de Janeiro em 8 de Abril de 1857.

LUIZ PEDREIRA DO COUTTO FERRAZ.

ASTRONOMIA PHYSICA.

NOTA.

No appendice das *Ephemerides* de 1855 e no 1° numero da *Revista Brazileira* foi publicada a solução que demos ao problema da determinação da latitude terrestre, servindo-nos sómente de duas alturas observadas da mesma estrella, sendo uma destas no meridiano do logar, e do azimuth correspondente á outra observação; e designando a altura observada no meridiano por H, a outra por h, o angulo azimuthal observado por a, a distancia angular da estrella ao eixo de rotação da terra, ou ao pólo da mesma, por φ, e a latitude do logar por λ, havemos obtido as seguintes formulas, que comprehendem a solução completa do problema; a saber:

$$(1) \quad tg.\varphi = \frac{1 - Cos.\,H\,Cos.\,h\,Cos.\,a - Sen.\,h\,Sen.\,H}{Sen.\,H\,Cos.\,h\,Cos.\,a - Sen.\,h\,Cos.\,H}$$

$$(2) \quad \lambda = \pm (H - \varphi)$$

Esta solução é susceptivel de generalisar-se, observando a estrella em tres differentes posições da sua excursão diurna apparente, tanto pelo que respeita á altura sobre o horizonte do logar, como tambem ás duas differenças azimuthaes correspondentes ás tres alturas observadas, sem dependencia por conseguinte do conhecimento previo da *declinação* da estrella, e da *posição* do meridiano do logar.

1.° Supponha-se que, entre as tres observações da estrella, se fazem duas *correspondentes*, o que é sempre praticavel, cuja altura commum seja representada por h', e os angulos azimuthaes por $+ a'$, e $- a'$.

Sejam por outra parte h e a a altura e azimuth da terceira observação.

Ter-se-ha para qualquer das duas observações correspondentes á seguinte expressão de $tg.\ \varphi$

$$(3) \quad tg.\ \varphi = \frac{1 - Cos.\ H\ Cos.\ h'\ Cos.\ a' - Sen.\ H\ Sen.\ h'}{Sen.\ H\ Cos.\ h'\ Cos.\ a' - Cos.\ H\ Sen.\ h'}$$

Igualando os dous valores de $tg.\ \varphi$, e fazendo

$$l = Cos.\ h'\ Cos.\ a'\ Sen.\ h - Cos.\ h\ Cos.\ a\ Sen.\ h',$$
$$m = Cos.\ h\ Cos.\ a - Cos.\ h'\ Cos.\ a',$$
$$n = Sen.\ h - Sen.\ h';$$

ter-se-ha

$$(4) \qquad l + m\ Sen.\ H = n\ Cos.\ H$$

Esta equação subirá sómente ao segundo gráo, considerando-se como incognita $Sen.\ H$, ou $Cos.\ H$.

Por outra parte as differenças azimuthaes observadas darão as duas equações seguintes:

$$(5) \qquad a - a' = \delta, \qquad a + a' = \delta'$$

As tres incognitas H, a, a', ficarão evidentemente determinadas pelas tres equações (4) e (5): e por conseguinte $tg.\ \varphi$, por meio da equação (1); e a latitude λ, pela equação (2).

2ᵉ Supponha-se agora que a estrella é observada em tres posições quaesquer da sua excursão diurna, e sejam as alturas, dadas pela observação, representadas por h, h', h'' com as differenças azimuthaes δ e δ'.

Procedendo, como se praticou na hypothese antecedente, ter-se-ha a equação seguinte:

$$(6) \qquad l' + m' \, Sen. \, H = n' \, Cos. \, H$$

As duas differenças azimuthaes observadas darão as equações seguintes:

$$(7) \qquad a - a' = \delta, \qquad a - a'' = \delta'.$$

As quatro incognitas H, a, a', a'', serão determinadas pelas quatro equações (4), (6), (7): e por conseguinte φ, e λ, como no precedente caso.

Observação. — Mr. Babinet, membro da Academia das sciencias de Paris, acaba de publicar uma memoria, na qual deduz as formulas precisas para a determinação da latitude terrestre, por meio dos azimuths e alturas observadas fóra do meridiano, ficando porém esse novo processo dependente ainda do conhecimento da *declinação* da estrella.

Rio de Janeiro 1° de Maio de 1857.

Candido Baptista d'Oliveira.

ERRATA

Paginas.

Linha 1ª, debaixo para cima, leia-se: — e semelhantes — depois da palavra (rectangulares) 131

Linha 5ª, debaixo para cima, leia-se: — plano que passa por △ e a sua projecção — em logar de (plano da projecção de △) 152

Linha 11ª, leia-se: — 20 — em logar de (19) 153

Linhas 19ª e 24ª, leia-se: — 21 — em logar de (20) 154

Linhas 5ª e 6ª, debaixo para cima, nas expressões — Cos. b Cos. c, Cos. b^1 cos. c, — leia-se: *Cos.* β — em logar de (Cos. c) 155

Linhas 2ª e 11ª, leia-se: — *Cos.* β — em logar de — Cos. c. 156

Linha 7ª, leia-se: — $(l_1\ x^1)$ — em logar de (x^1) 157

Linha 3ª, debaixo para cima, leia-se: — (l_1, m_1) — em logar de $(f_1\ g_1)$ ... 157

Linha 4ª, leia-se: — $x_1\ y$ — em logar de $(x_1\ z)$ 158

Linha 5ª, leia-se: — x^1 e y^1 — em logar de (x) e (y) 158

Linha 5ª, debaixo para cima, leia-se: — β — em logar de (c) 158

Linha 6ª, leia-se — $Cos.^2\ \beta$ — em logar de $(Cos.^2\ c)$ 159

Linha 1ª, no fim, leia-se: — *Cos.* c^1 — em logar de (*Cos.* c) 160

Linha 9ª, leia-se: — 36 — em logar de (35) 164

Linha 16ª, leia-se: — membros — em logar de (termos) 165

Linha 1ª, no principio, leia-se: — $(x_1\ z)$ — em logar de $(y_1\ z)$ 174

Linha 26, leia-se: — 56 — em logar de (50) 181

Linha 3ª, debaixo para cima, leia-se: — 51 *bis* — em logar de (50) 181

Linha 7ª, debaixo para cima, leia-se: — 51 *bis* — em logar de (51) 183

Linha 15, debaixo para cima, leia-se: — uma perpendicular — em logar de (a perpendicular *OD*) 185

Linha 12ª, debaixo para cima, leia-se: — da referida perpendicular — em logar de (de *OD*) 185

EXPOSIÇÃO UNIVERSAL EM PARIS.

RELATORIO DO COMMISSARIO BRAZILEIRO

O SR. DR. ANTONIO GONÇALVES DIAS.

As reflexões que apresento ácerca dos objectos sobre os quaes me coube dissertar, por accordo entre os Commissarios que assistimos á Exposição franceza por parte do Brazil, são o resultado de algum estudo que fiz dessas materias, e das informações que me foi possivel obter de pessoas competentes; mas nem esse estudo pôde deixar de ser superficial pela falta de tempo, nem essas informações menos incompletas, por dependerem de pessoas estranhas, que raramente julgavam conveniente prestarem-se com franqueza a darem os esclarecimentos que lhes eram pedidos.

Na necessidade de concluir estes trabalhos de um modo menos imperfeito, consultei os escriptos que me pareceram mais desinteressados e conscienciosos; e com esse estudo, informações e adjutorio, elaborei o presente trabalho, que tenho a honra de apresentar ao Governo de Sua Magestade o Imperador.

Paris, 21 de Janeiro de 1856.

Antonio Gonçalves Dias.

Generos coloniaes.

No sentido generico dá-se o nome de « generos coloniaes » a todos os productos agricolas que não são cultivados na Europa, ou cujas especies foram nestes ultimos seculos importadas das demais partes do mundo, quer fosse a America, India ou Oceania. Collocamos a America em primeiro logar porque, como as colonias ahi estabelecidas foram as mais importantes que teve a Europa nesta idade, são principalmente os seus generos os conhecidos sob essa designação de « coloniaes », e ainda hoje os mais considerados no mercado da Europa. O algodão, o tabaco, o café, o assucar, o chá; as tintas como o páo brazil, o anil, a cochonilha, o urucú; as especiarias, como a baunilha, canella, noz moscada, cacáo, pimenta; as substancias vegetaes alimenticias, ao que poderiamos ainda accrescentar as drogas, todas deveriam pertencer a este capitulo, se nos conhecessemos com forças para isso. « Generos coloniaes » são emfim todos os productos das colonias, presentes ou passadas, que servem á industria; porém mais especialmente á manutenção do homem.

Pela rapida resenha que acabamos de fazer, vê-se que o Brazil, prodigamente favorecido, póde concorrer com qualquer outro paiz, tanto na variedade como na qualidade dos productos chamados « coloniaes ».

Trataremos dos mais importantes.

Algodão.

O prodigioso incremento que tem tido neste seculo, e principalmente nestes ultimos annos, a manufactura dos algodões, promette tão abundante manancial de riquezas para os paizes tanto productores como manufactureiros, que a França e a Inglaterra promovem e favorecem a cultura do algodão em

todas as suas colonias, apezar de não concordarem as opiniões no favor que merece do governo destas duas nações aquelle ramo da agricultura.

Apresentaram-se na Exposição ricas e variadas amostras de algodão, sendo os principaes expositores Estados-Unidos, Cuba, Costa Rica, Guyana Franceza, Guadelupe, Uruguay, Java e Argel, além de muitos outros paizes: mas se póde ser curiosa a lista dos que se occupam actualmente com esta cultura, serão sem duvida mais significativos os algarismos que demonstram qual é o seu consumo na Europa.

Os Estados-Unidos da America, que começaram a cultivar esta planta em meiados do seculo passado, exportaram em 1747 de Charlestown para Inglaterra sete balas de algodão; e quando do mesmo porto, em 1784, se expediram 71 balas, pesando cêrca de dezesete mil libras, o carregamento foi apprehendido na Inglaterra como contrabando, por se dizer impossivel que em tão curto espaço tivesse semelhante cultura prosperado de modo tão assombroso. Todavia a progressão foi sendo mais e mais forte, e nem parece que haja de diminuir, apezar de que o desenvolvimento da industria e manufacturas dos Estados-Unidos tenda a limitar a exportação desta materia prima.

Estes Estados exportaram:

Em	1820	160	milhões	de libras.
»	1840	316	»	»
»	1850	896	»	»
»	1853	1,174	»	»

representando o valor de mais de quinhentos milhões da nossa moeda.

Os Estados-Unidos são os mais fortes, porém não os unicos productores do algodão. Nesse anno de 1853, em que a sua exportação se elevou a 1,174 milhões de libras, o Egypto produziu 62 milhões, as Indias Orientaes 60, o Brazil 50, e

outros paizes 12, dando o total de 1,358 milhões de libras. Por consequencia os Estados-Unidos produzem 6 ou 7 vezes mais do que todos os outros paizes que cultivam o algodão. O valor total da producção será de 650 milhões da nossa moeda; e como este se quadruplica com a mão d'obra, temos que esta industria representa por si só a enorme somma de 2,600 milhões de cruzados.

« Concebe-se (escreve Tresca, de quem extrahimos estes dados) que a importancia do mercado que se abre á producção, deverá tentar fortemente os paizes aos quaes as condições climatericas e agricolas deixarem entrever a esperança de bom exito com a cultura do algodão. »

Por este e outros motivos a Grã-Bretanha tratou de promover esta cultura nas suas colonias Guyana, Australia e da India. A Inglaterra comtudo não pugna em favor da producção da materia prima, senão por temer o desenvolvimento das manufacturas americanas; teme sobretudo pelo seu mercado da China, que conta trezentos milhões de consumidores, — mercado que os Estados-Unidos vão já invadindo com a introducção dos seus tecidos de algodão.

Por este motivo (diziamos) a Grã-Bretanha occupa-se do adiantamento da cultura do algodão; mas não parece que os seus esforços tenham sido coroados dos mais felizes resultados. A Guyana Ingleza, cujo principal genero de exportação, até bem pouco tempo, era o algodão, já recuou ante a producção da America do Norte. A Australia apresenta excellentes amostras; mas teme-se tambem que a falta de braços não seja obstaculo serio para a realisação das vistas da metropole.

A França, acaso por espirito de imitação, adoptou o mesmo systema para Argelia, não obstante alguns espiritos reflectidos acharem menos vantajosa esta cultura. O governo francez fornece caroços aos colonos de Argel, compra e promette comprar até 1857 o que os agricultores produzirem, concede recompensas aos que alli introduzirem novas machinas de des-

caroçar, distribue premios provinciaes, além de um premio grande de vinte mil francos para quem colher mais e melhores algodões.

Entendem porém outros, e talvez com razão, que se deve antes promover a cultura dos cereaes para abastecimento da França, e de lãs para supprimento de suas manufacturas.

Em verdade, as amostras dos algodões de Argel, quanto dellas se póde julgar pelo que se vê ao travez de vidros e vidraças em que estão, são de bella apparencia, e rivalisam, segundo se diz, com os algodões da Georgia; mas outros argumentam ainda que taes resultados se tem podido conseguir por se fazer a cultura em pequena escala, de modo que o fazendeiro vê e zela a sua plantação, o que já não terá logar com o desenvolvimento deste ramo da lavoura. E quando mesmo o consigam (voltam de novo á sua these), insistem em que o futuro da colonia deve assentar sobre outras bases para sua prosperidade e maior proveito da metropole.

No tempo que medeia desde a nossa independencia até agora, os Estados-Unidos tem centuplicado os seus algodões; nós pelo contrario abandonamo-los aos esforços das menos povoadas provincias do norte, porque parece-me que as principaes localidades productoras do algodão no Brazil são, começando do norte, Maranhão, Ceará, Rio Grande, Parahyba, Pernambuco, e talvez algum districto das Alagôas. Algumas destas provincias, sirva o Maranhão de exemplo, em vez de procurarem melhorar este producto, vão infelizmente adoptando a cultura do assucar, que não promette tanto futuro; porque a beterraba invade os mercados da Europa, apoiada em não pequenos direitos, que a protegem.

O motivo que para isso tiveram os nossos agricultores foi, segundo parece, o ter-se-lhes feito acreditar que os nossos algodões eram de qualidade muito inferior aos dos Estados Unidos; opinião sem muito fundamento, porque sei de partidas do nosso algodão commum, mas convenientemente prepara-

do, reputadas por bom preço na Europa, e recorda-me ter visto na fazenda do P. Nina, estabelecido nas margens do Itapicurú (*), variadas amostras de algodão, e uma entre outras preferivel ao algodão georgia-longa-seda, porque dava maior capulho de algodão, tão alvo, lustroso e comprido como aquelle, e que com mais facilidade se destacava do caroço.

O que vai acontecer, e já estará acontecendo com a mudança de cultura (porque era tão pequena que qualquer alteração deverá influir na abastança do mercado), é que os navios de Barcelona que faziam a viagem do Maranhão para esse carregamento, assim como alguns inglezes, necessariamente tomaráõ outro rumo, quando alli não acharem carregamento sufficiente, ou só o achem por preços exagerados. No entanto largo tempo se terá de passar, antes que para alli concorram os exportadores de assucares.

Aquelles lavradores reconheceráõ por fim a desvantagem da mudança que effectuaram, quando por experiencia sabem que o algodão chegando ao mercado tem logo sahida, ainda que por baixo preço, em quanto os assucares se conservam nos armazens á espera de navios, ou se repartem lentamente pelas lojas de consumo, sujeitos a deteriorações e desfalques não pequenos, com empate dos recursos dos fazendeiros.

A causa do desanimo dos cultivadores do algodão não dependeu, como elles suppoem, da maior producção e superior qualidade dos algodões dos Estados-Unidos. Não ha em parte alguma algodões empatados, e vendem-se os mais inferiores que appareçam. Baixaram de preço, mas os nossos baixaram mais do que deviam pela fraude dos revendedores, que ensacavam páos, pedras e caroços de mistura com o algodão. Descobriu-se a má fé do miseravel commercio dos nossos vendilhões, e o genero baixou de preço, não tanto pela concurrencia estranha, como principalmente porque o

(*) O sitio do padre Nina é um pouco arredado da margem do rio.

exportador estava e está sempre com receio de se achar illudido, sendo o minimo destas falsificações a mistura usual do algodão de machina com o de moenda.

Se o governo impozer fortes penas ao productor caviloso, e principalmente aos revendedores de má fé, porque são esses em geral os que abusam; si se fizer constar isto na Europa, se as penas decretadas forem rigorosamente cumpridas, não teremos de perder este genero de exportação, como já perdemos o anil, e perderemos todos os mais em que se fôr introduzindo a falsificação sem que se lhe ponha cobro.

Medidas ha que foram executadas no regimen colonial, e hoje reputadas vexatorias ou cahidas em desuso com grave prejuizo do paiz: entre estas merecem nota especial as que tinham por fim fiscalisar a qualidade dos productos exportados, e principalmente do algodão. Estas medidas restabelecidas e fortalecidas com uma justa distribuição de recompensas, e quando fôr preciso de castigos, serviráõ para inspirar confiança nos exportadores, e para garantir fóra do paiz a venda e reputação dos nossos productos.

Antes de concluir este artigo, deverei fazer algumas observações, que não serão por ventura inteiramente destituidas de interesse.

Os nossos fazendeiros plantam os seus algodoaes em um anno, e no seguinte ainda aproveitam a *capoeira*, depois da colheita da roça nova; mas já no terceiro anno deixam crescer o matto e perder-se o algodoal, quando nos quintaes, quasi sem trabalho algum, chegam a grande altura e produzem abundantemente durante alguns annos. Deixam perder a casca, que dá fibras aproveitaveis como materia textil, e o lenho que poderia servir de combustivel: isto porém será de pouca monta, porque nem nos falta lenha, nem materias textis.

O que é muito mais digno de reparo é que o caroço do

algodão, exceptuado o que se reserva para nova plantação, não é para o lavrador de utilidade alguma; mas pelo contrario um onus, visto que o tem de mandar pôr fóra em algum monturo, onde não embarace o transito e apodreça inutilmente.

Destes restos, porém, sem prestimo na nossa lavoura se aproveitam os Egypcios e Americanos do Norte, fabricando excellente azeite, que até lhes serve de alimento.

Na Exposição franceza um agricultor do Cairo expoz tres differentes qualidades deste azeite — os chamados de 1ª e de 2ª qualidade, e o impuro ou bruto, do qual se extrahe o de 1ª qualidade com 15 °/₀ de quebra, e o da 2ª com 10 °/₀. Aquelle é optimo para alimento, — este para luz, que é intensa, sem fumo nem máo cheiro, e muito aproveitavel no fabrico do sabão. O preço de cem kilós, postos em Alexandria, é de 120 francos o de 1ª qualidade, e de 105 o da 2.ª

Do residuo que deixam estes caroços, depois de quebrados e extrahido o oleo, faz-se uma especie de tijolo ou pasta para nutrição de animaes, ou, convenientemente preparados, se aproveitam para estrume.

Os resultados economicos deste fabrico serão estupendos. No Norte extrahe-se uma arroba de algodão em pluma de tres de caroço, e no Sul de quatro. Supponhamos o menos 2/3 de caroço; supponhamos ainda que o Brazil, como diz Tresca, exportou em 1854 vinte e cinco milhões de kilós. Sendo cada mil kilós igual a 2,180 libras nossas, 25 milhões de kilós correspondem a 52 milhões de libras, que suppõe nada menos de 104 milhões de libras de caroço. Suppondo mais que na extracção do azeite está este para o peso do caroço na razão de 1:4 (e talvez a proporção não seja tão forte), temos que 104 milhões de libras de caroço, que se perderam, produziriam, além de 78 milhões de libras de estrume, 26 milhões de libras de azeite; o qual, quando não servisse senão para luz, e vendido como se vende o azeite

ordinario no Rio, dá o valor annual de 26 milhões de cruzados!! Estes algarismos não precisam de commentario.

Passamos a outro assumpto.

Tabaco.

O uso do fumo tem-se tornado extraordinariamente popular na Europa e em todas as mais partes do mundo, e promette adquirir ainda maior extensão, ao passo que as classes menos abastadas se forem achando em circumstancias de condescender com a moda, ou quando de todo se não puderem eximir deste habito, verdadeira e imperiosa necessidade para aquelles que o contrahem. E' uma grande fonte de prosperidade para os governos da Europa, em cujas receitas figura o tabaco no valor de muitos milhões; e não será menos importante para o Brazil, como genero de exportação. Como paiz donde, segundo todas as probabilidades, foi exportada em primeiro logar esta planta, produzindo-a sem muito custo e de excellente qualidade, e podendo d'ahi tirar-se consideraveis lucros, merece ser promovida entre nós a sua cultura, preparação e manipulação.

O uso do fumo perde-se na noite dos tempos e da barbaria americana. Quando os Hespanhóes chegaram a Cuba, notaram individuos de ambos os sexos que tinham na bocca hervas sêccas e inflammadas, cujo perfume aspiravam. Isto poderia pela novidade ter causado alguma estranheza aos Hespanhóes, mas não consta que elles exportassem amostras destas hervas, cuja introducção tão rapida como pouco crivel teria de arrostar com a má vontade dos governos, que hoje lucram com ella, favorecida pelos particulares, que no seu consumo despendem não despreziveis sommas.

Como quer que seja, parece que já de alguma fórma se tinha o fumo introduzido em Portugal, quando em 1560 o Francez Nicot, embaixador de Luiz XIII junto ao rei D. Se-

bastião, teve della conhecimento. A herva do Grão-Prior, como foi chamada, veio diplomaticamente á França, e foi apresentada á rainha Catharina de Medicis — tão grande soberana que a não baniu logo da sua real presença, como faria qualquer outra do seu sexo, mas antes a recebeu no seu real agrado e protecção, como cousa que devia render algum dia uns cem milhões annuaes ao governo dos seus successores. Desde esse dia chamou-se o tabaco — herva da rainha.

Outra rainha não menos grande mulher do que esta, apezar de ser, segundo rezam as chronicas, excessivamente apaixonada de essencias e pivetes, permittiu que o seu aventureiro Raleigh disfarçasse na sua presença o cheiro do alcatrão de bordo, aspirando e soltando baforadas daquella então crida panacéa.

Os principes da Igreja nestes primeiros tempos não julgaram que ficasse impuro o breviario por se impregnar do odor do fumo. O cardeal Santa Croce e Nicoláo Tornabone, legado do Papa em França, a mandaram para Italia; e a herva do Grão-Prior, a herva da Rainha, a Nicotiana, nobilisando-se cada vez mais, ajuntou mais dous appellidos ao seu nome, chamando-se — herva de Santa Cruz e de Tornabone; e não contente com isto, foi sendo dignificada com os titulos mais pomposos de — Panacéa antarctica — herva para tudo, e por fim canonisada — herva santa.

Este favor cedo se converteu em terriveis perseguições, que assim passam as glorias deste mundo. Jacques I de Inglaterra foi o primeiro a anathematisal-a, julgando-a fatal e merecedora de ser extirpada da face da terra. As vozes do throno chegaram á Santa Séde; e Urbano VIII, em 1624, declarou anathema e excommungados os que fizessem uso do tabaco dentro da igreja; — tentação do demonio, que fazia fugir os sentidos da austeridade religiosa e recolhimento devoto para as vaidades do seculo e damnação da carne. Taes eram os encantos portentosos desta filha mais nova do demonio.

A imperatriz Elizabeth, menos severa, mas pouco menos indigna do que o rei seu irmão, e o Papa seu padre em Christo, baniu o tabaco das igrejas, e autorisou os bedeis a confiscarem em proveito proprio as caixas que sahissem indiscretamente das algibeiras profanas dentro do sagrado recinto. Assim estes abençoados filhos da Igreja tinham por lei o direito e a facilidade de se besuntarem de esturro pelo amor de Deos; e ao passo que devotamente sorviam a sua pitada, incitavam as pituitas irreverentes dos proximos, e podiam correr e perscrutar com olhos malsins quem se deixava vencer da tentação para cahir sobre elle com todas as varas e bacalháos do officio.

Na Transilvania declarou-se a pena de confisco de bens contra os que plantassem o tabaco, e uma multa não pequena aos que fossem apanhados em flagrante, mostrando nos dedos ou nas ventas o indicio do crime perpetrado.

Fóra da Europa não era menos activa a perseguição. Consta que Amurath IV, rei da Persia, e o grão-duque da Moscovia prohibiram nos seus dominios o uso do fumo e do rapé, sob pena de perdimento do nariz sem appellação nem aggravo; pena terrivel, principalmente n'um paiz e em tempo em que a sciencia não tinha ainda aprendido a repor no seu logar este ponto culminante da belleza humana.

Comtudo, a pobre planta perseguida conseguiu achar defensores: a imprensa, essa grande desfazedora de aggravos e injustiças, tomou corajosamente a sua defesa no latim classico de Raphaël Thorisio, e na Macarronea de Ferrão. Depois da poesia veio a sciencia medica; depois della a economia politica, e graças ao magico poder dos algarismos, rehabilitou-se definitivamente o tabaco, como todo bom traficante que chegou a representar na vida o valor de alguns milhões, que podem prestar, mas não se emprestam, ao Estado.

A França porém parece ter procedido de diversa ma-

neira: ao principio estabeleceu um leve direito de consumo; depois, crescendo o numero dos fumistas e tabaquistas, Luiz XIV arrendou o contracto do tabaco por seis annos a preço de setecentos mil francos. Este monopolio foi cedido á Companhia das Indias em 1720 por milhão e meio annuaes, que em 25 annos subiu a 25 1/2 milhões. Emfim, crescendo cada vez mais o consumo, fez-se o governo monopolista, com o que lucra uma centena de milhões annualmente.

O consumo que faz a Inglaterra deste genero foi nestes ultimos annos o seguinte:

Em 1821	—	15.598,152	libras.
» 1831	—	19.533,841	»
» 1841	—	22.309,360	»
» 1851	—	28.062,841	»

A renda deste mesmo paiz, proveniente dos direitos do tabaco, foi:

Em 1852	—	4.560,742	libras st.
» 1853	—	4.751,760	»

A continuar a mesma progressão, virá o fumo a ser a principal renda de alguns Estados da Europa, como é a principal industria de algumas de suas cidades.

De Hamburgo, por exemplo, lemos ha alguns mezes no jornal francez *Le Siècle*:

« O fabrico dos charutos é sem contradicção a mais importante das industrias de Hamburgo. Ella occupa mais de dez mil individuos, pela maior parte mulheres e meninos, e confecciona por anno 15 milhões de charutos, que representam o valor de 8 a 9 milhões de francos. Uma imprensa com numeroso pessoal se emprega exclusivamente na impressão de rotulos necessarios para atar os massos e cobrir as caixas de charutos. Além disso, Hamburgo importa da

Havana e Manilha 18 milhões de charutos por anno, de sorte que entram annualmente neste commercio 168 milhões de charutos, dos quaes 153 são exportados, e os 15 milhões restantes se consomem em Hamburgo, o que corresponde a 40,000 charutos por dia: algarismo bastante elevado, quando se attende a que a população masculina do territorio de Hamburgo conta apenas 45,000 individuos.

Os Estados-Unidos não expozeram tabacos em rama, nem manufacturados; consta porém que de 1821 a 1847 elles venderam á Europa mais de 450 milhões deste genero.

A Allemanha expoz excellentes amostras de fumo e charutos bem trabalhados: os do Paraguay são pessimos; os das colonias portuguezas soffriveis, mas parece que eram feitos de encommenda para a Exposição, porque desses não os vendem os seus estanques. Os de Hespanha e suas colonias, excellentes.

Em Argel esta cultura progride rapidamente. Em 1845 o governo francez comprou d'alli 85,000 kilós de tabaco, e em 1847 mais de 400,000 kilós.

Os principaes logares productores do tabaco são:

Na America — Brazil, Virginia, Maryland, Luisiania, Havana, Macuba e Tabaco,
Na Asia — a China.
Na Oceania — toda ella.
Em Africa — Argel e Egypto.
Na Europa — Hespanha, França, Italia, Allemanha, Hollanda, Belgica, o Levante, a Silesia e Ukrania.

Não obstante o grande numero de paizes na Europa em que se cultiva o tabaco, a sua importação deverá ir sempre em crescimento, porque é de esperar que as classes menos abastadas hoje se achem algum dia em circumstancias de poderem condescender com as necessidades ficticias da civilisação, mas tão imperiosas como qualquer outra.

Deve-se notar porém que o consumo do tabaco em pó tem nestes ultimos tempos diminuido consideravelmente, em quanto que o uso do charuto se tem espalhado de modo assombroso. Infelizmente os tabacos do Brazil eram e são empregados na Europa para preparação dos seus rapés; e comtudo, nem só é reconhecida a superioridade dos tabacos da America Meridional, e as propriedades que os tornam inquestionavelmente proprios para serem fumados; mas ainda, sendo na Europa os mais estimados para esse fim os tabacos do Palatinato, e entre elles o chamado — Brazil — de folhas muito leves, em fórma de coração, que exhala um agradavel odor de violetas.

O motivo porém porque os fumos em rama do Brazil não são tão estimados como os de outras partes, não é positivamente pela sua inferioridade relativa: quer me parecer que isso depende de que não preparamos convenientemente senão o fumo para cachimbo, e deste os ha no Brazil como em parte nenhuma: os do Pará e Piauhy são de superior qualidade.

Os nossos charutos da Bahia são de ordinario feitos sem demasiado escrupulo, como em officinas que não bastam para o consumo do paiz. Por esse motivo algumas de nossas provincias importam, em pequena quantidade, mas importam ordinarissimos charutos dos Estados-Unidos. Para occorrer ás exigencias do nosso consumo interno, as fabricas da Cachoeira, e de outros logares da Bahia, seccam os charutos á estufa, o que os torna detestavelmente desenxabidos. Estabelecida a concurrencia em mais larga escala, haverá mais cuidado com tal industria, e só de então convirá exportar-se esse producto, porque o poderemos sem muita desvantagem, mesmo quando concorrermos com os paizes que hoje são os mais afamados fabricantes de charutos.

Chás.

Como se sabe, o chá é a principal riqueza da China: os Inglezes o introduziram com algum successo na India; e assim tambem os Hollandezes, que apresentaram bellissimas amostras dos chás de Java, de muitas especies, e muitas qualidades de cada especie; sendo as principaes:

— O Baei, Bohea ou Woo-e, assim chamado de uns outeiros na provincia de Fokien, onde é cultivado;

— O Pongo, ou propriamente Komgfo (trabalho ou perseverança);

— O Kempoei, Campay ou Kienpoey, chá escolhido, sêcco ao fogo, formado das folhas mais delicadas da terceira colheita;

— O Sonchon ou Seaou-choung, tambem da terceira colheita, quando as folhas chegaram ao seu estado de maturidade;

— O Pecco, Pekoe ou Pakho, o mais fino dos chás pretos, são os arrebentos da planta, antes do apparecimento das folhas;

— O Thunkay, Tonkay ou Tunke, da ultima colheita do estio;

— Skin, Hyson-skin, ou rebute;

— Hysant, Hyson ou He-chun (feliz flôr da primavera), primeira colheita do chá verde;

— Uxim, Hyson Junior (Yu-tseen), colhido antes das chuvas, e formado de pequenas folhas muito delicadas, são de côr verde-amarellada e de perfume muito agradavel;

— Imperial, como o chá perola, mas sómente mais grosso, porque as folhas são mais largas;

— Por fim, o *Chu-chá*, ou chá perola.

Vê-se que neste ramo foi brilhante a exposição de Java, e que os Hollandezes fizeram bem em cultivar alli essa planta.

Nem todos porém tiveram a mesma fortuna: os ensaios feitos pela França para introducção da cultura do chá na ilha de França quasi não tiveram resultado algum; nem se suppõe que o consigam em Argel, onde começam novamente as suas tentativas.

O jury da Exposição de Londres manifestou o sentimento, honroso para o nosso producto, de que lhes não tivessem sido enviadas as amostras dos chás da Madeira, e principalmente do Rio de Janeiro, e outras partes onde é cultivado com mais ou menos successo. Na Exposição de Paris apresentaram-se algumas amostras nossas, mas chegaram ao conhecimento de poucos; e além disso, encerradas em pequenas caixas de papelão, mais pareciam o resultado da curiosidade de algum particular do que um genero offerecido ao commercio.

« No Brazil, diz Tresca, conseguiram-se alguns resultados quanto á cultura, mas não sob o ponto de vista commercial: isto é, a planta bem tratada alli tem prosperado, mas o producto vinha a sahir excessivamente caro, e ficava muito longe dos chás da China quanto ao aroma. »

Tresca foi mal informado: os preços do chá em Paris são de 8, 10 e mais francos a libra, e não ha nenhum que não seja mais ou menos falsificado. O nosso Paquequer, de 1$600 a libra, é certamente preferivel ao que aqui se compra em retalho a 8 francos, 2$880 da nossa moeda.

A opinião de Tresca, e dos que pensam de igual modo, não obstou a que o governo francez mandasse de proposito ao Brazil estudar a nossa plantação, cultura e preparação do chá.

Na publicação que tem por titulo: *Compte rendu de l'Académie des sciences de Paris* (n. 14 do t. 41), lê-se um artigo: « Note sur les nouvelles variétés de théières observées dans les plantations du Brésil, » publicado pelo director das culturas do chá em Argel, Mr. de...

Este homem fizera uma viagem ao Brazil, em missão que tinha por objecto o estudo da cultura e preparação do nosso chá; e a este proposito faz elle algumas observações, que passamos a extractar.

Os plantadores brazileiros tinham assignalado a existencia de novas variedades de chazeiros, produzidas espontaneamente em S. Paulo e nas outras provincias do Imperio, onde esta cultura tem tomado grande desenvolvimento. O padre Leandro do Sacramento, que organisou esta cultura no Jardim Botanico, para provar as suas asserções ácerca das mudanças que a planta deveria necessariamente soffrer nos differentes climas do Brazil, publicou uma memoria, em 1825, na qual cita uma carta do marechal Arouche, de S. Paulo, que dizia haver alli tres qualidades de chás: o de folhas grandes, lanceoladas; o de folhas mais pequenas e arredondadas; e o de folha tão pequena que se assemelhava ás do myrto. O padre Leandro suppunha que estas variações se deveriam multiplicar na razão das variações climatericas. O autor do artigo accrescenta que ha no Rio quatro qualidades de chás, e em S. Paulo cinco. Trouxe para França algumas amostras da plantação de S. Bernardo (Cubatão).

« Se conseguirmos, diz o autor, acclimatar na Europa estas differentes raças, é evidente que teremos as mesmas facilidades que os Chinezes para obter productos variados, semelhantes áquelles que devemos ao commercio. Isto é o que os cultivadores brazileiros parecem ainda não ter comprehendido: em logar de separar as diversas variedades de arvores e de as collocar em terrenos differentes em elevação, exposição, etc., deixam-nas crescer promiscuamente nas mesmas plantações, sem se darem ao trabalho nem ainda de separarem as folhas no acto da colheita, privando-se assim das vantagens de uma cultura variada, que o acaso parece terlhes procurado. »

Café.

Ainda que desde tempos muito remotos fosse o café usado pelos Arabes, não data de muitos seculos a sua introducção na Europa; ao menos a historia recorda a sua introducção diplomatica na côrte de Luiz XIV, offerecido ao grande rei por um embaixador turco.

Foram os Hollandezes os que o transplantaram de Moka para Batavia, e depois para Hollanda. Da Hollanda foram transplantados alguns cafezeiros para o Jardim das Plantas de París, donde em 1720 se mandaram tres pés para Martinica. De um destes, que foi o unico que chegou ao seu destino, deram-se mudas para as Antilhas, e querem alguns que tambem para o Brazil.

Os principaes productores de café são: Berbice, S. Domingos, Costa Rica, Brazil, Manilha e Java. O do Rio é de primeira qualidade, e o mesmo que se vende nos mercados da Europa com o nome de Moka. Os de Java, quanto se póde avaliar pelas amostras que appareceram nesta Exposição, são de excellente qualidade.

Calcula-se que nos ultimos dez annos a Inglaterra consumiu 15 milhões de kilós (800 mil quintaes) de café; e a França 16 milhões ou cerca de 850 mil quintaes por anno. Attendendo-se á população de ambos estes paizes, vem na Inglaterra a caber uma libra por cabeça, e na França 4/5 de libra. Nesta exportação a India representa 1/4 do consumo; as colonias francezas 7 a 8 %; e o resto, que são 66 %, é supprido pelo Brazil e Java.

Não obstante ter-se generalisado tanto o uso do café, deseja-se que elle se torne de mais em mais geral, tanto para interesse das colonias que se applicam a esta cultura, dos assucares que a Europa está produzindo, como principalmente por amor da hygiene; porque o uso do café, como

em algumas partes e em muitos individuos se tem observado, substitue o das bebidas alcoolicas, cuja producção diminue na Europa com a molestia das vinhas, e cujo consumo se restringe em consequencia dos direitos com que se acham sobrecarregadas aquellas bebidas.

Seria para desejar que o Brazil tivesse concorrido á Exposição com as variadas amostras de seus cafés, para mostrar a fraude do commercio francez, pois que as melhores qualidades de cafés que aqui se vendem são productos nossos; em quanto o chamado café do Rio é o rebute desse e de outros cafés que se vendem, segundo os nomes que lhes dão, por preços mais ou menos elevados.

Substancias alimenticias.

Trataremos neste capitulo da conservação e preparação das substancias alimentares. Ainda que se dê mais ou menos latitude á significação destas palavras — preparação e conservação, — para nós que não escrevemos nenhum tratado, e só queremos expor brevemente o que neste ramo nos parece digno de nota, basta precisar de algum modo o valor dessas palavras.

Definimos exemplificando:

Preparam-se o chá, o assucar, as farinhas, etc.: conservam-se as frutas, carnes, legumes verdes, etc. Neste sentido, ás comidas submettidas a processos especiaes de conservação chamamos conservas: taes são as de carnes, de frutas, de legumes, de leite, e muitas outras.

Se é extremamente difficil o estudo dos objectos apresentados nesta Exposição, accumulados e sobrepostos em um pequeno espaço, apenas distribuidos pela ordem dos paizes, o que produz não pequena confusão; muito mais difficil, se não impossivel, é a apreciação dos generos alimenticios,

que se mostram encerrados em papel, latas, vidros, barricas ou tinas. Para bem julgar da sua qualidade, seria preciso confrontal-os, proval-os, e muitas vezes sujeital-os a exames scientificos, dos quaes se deprehendesse a qualidade e quantidade do alimento que cada conserva contém. Isto não foi possivel a ninguem, a não ser aos membros do jury internacional, que não sei si se deram a semelhante trabalho.

Contentar-me-hei pois com fazer uma rapida resenha destes productos, indicando summariamente os processos mais usuaes, que modernamente começam a ser empregados nesta industria. Aos que os quizerem praticar, não lhes faltaráõ autores a quem consultem com proveito.

O que deve merecer a attenção do philantropo e estadista é a cultura dos generos que constituem a base do sustento de qualquer povo. Os principaes destes generos são as farinhas: nós temos o arroz, o milho, o feijão, a mandioca, os inhames, e em summa uma grande variedade de plantas feculentas, leguminosas e tuberculosas. Não tratarei especialmente de nenhuma destas, ainda que nenhum paiz houve, dos que concorreram á Exposição, que não apresentasse estes ou identicos productos, revelando por essa fórma o cuidado que lhe merecia este ramo da agricultura.

Todos esses são cultivados entre nós, ainda que o podessem e devessem ser em escala muito mais vasta.

De tres especies nos occuparemos aqui: a arvore do pão, o sagú, e a banana.

A arvore do pão já é cultivada entre nós, porém mais por curiosidade do que por se ter reconhecido a sua utilidade. Os Hollandezes favorecem quanto podem a sua cultura em Java, e com razão, porque a fertilidade da arvore compensa o deleixo da agricultura, fornecendo com pouco trabalho grande copia de alimento saudavel. Por este motivo os colonos inglezes dos tropicos supplicaram do seu governo

o beneficio desta plantação; e o governo, accedendo ao seu pedido, mandou para esse fim duas expedições á Oceania, que d'alli transportaram mil e tantas mudas dessa arvore, de cada vez.

Esta arvore, da mesma familia das nossas jaqueiras, produz oito mezes consecutivos no anno, e se reproduz como as bananeiras. O fructo é comido assado, em quanto verde, como se poderia fazer com a jaca, ou depois de maduro; mas como a jaca tambem, não será talvez tão substancial neste estado, no qual o amylo se transforma em assucar.

O *sagú* é o producto de uma arvore preciosa, que deveriamos procurar introduzir no Brazil, e cuja cultura ahi prosperaria sem duvida, porque as melhores especies das que produzem farinha semelhante — o *Sagus farinifera* e o *Sagus Eunefii* — pertencem á grande familia das palmeiras, de que o Brazil abunda com tanta variedade.

A arvore do sagú amadurece em sete annos, e produz setecentas libras de farinha: vê-se pois que o lavrador ou proprietario que plantasse dez destas arvores, colheria no fim de sete annos sete mil libras de farinha de sagú, o que corresponde á producção diaria de 2 3/4 libras.

E' principalmente quando nos vão faltando os braços da lavoura que nos devemos aproveitar da fertilidade do nosso solo, o mais que puder ser, em modo que se escacearem os generos da grande lavoura e da exportação mais rendosa, como parece que infelizmente terá de acontecer, não sofframos ao menos necessidades mais graves e de mais funestos resultados.

Rir-se-hão talvez alguns de que aconselhemos a plantação de bananeiras: todavia, se importassemos esta fruta da Europa, como importamos da França tantos frascos de morangos, peras e ameixas, que não valem o que custam, dar-lhe-hiam por ventura mais apreço, ainda que na realidade nos fosse infinitamente menos proveitosa. Nisto, como em muitas outras cousas,

terá sido preciso que o estrangeiro nos venha mostrar qual é a importancia dos nossos productos.

Não tratamos da facilidade desta cultura, mas sómente do proveito que ella póde offerecer.

Humboldt, segundo o calculo que Tresca reproduz, diz que uma bananeira póde dar um cacho de até 180 fructos, pesando 30 kilós ou duas arrobas (e este ainda não é o maximo no Brazil); mas elle suppõe o termo medio de 17 kilós para cada cacho, e acha que uma plantação de bananeiras, em uma superficie de cem metros quadrados, produziria cerca de 1,600 a 1,700 kilós de materia alimenticia; em quanto no mesmo espaço se não poderia colher mais de 15 kilós de fromento ou 45 de batatas: o producto da bananeira, quanto ao peso, seria 120 vezes maior que o do trigo ou 40 vezes mais que o das batatas; de fórma que, não obstante a materia alimenticia da banana não poder ser em igualdade de peso comparada com a do trigo, ou mesmo com a das batatas, Humboldt ainda assim crê que n'uma superficie dada a producção das bananas alimentaria vinte e cinco individuos mais que a do trigo.

Não offerece tanta duração, é certo; porém a especie mais productiva, a da banana da terra, conserva-se com summa economia, mediante o processo facil da deseccação ao ar; e assim preparada resiste alguns mezes á acção do tempo, e ainda á mudança rapida de temperatura nas viagens de longo curso.

A proposito de frutas, e antes de passarmos adiante, notaremos as conservas de ananaz, expostas pela Guadelupe, Jamaica e Martinica, feitas ha muito tempo, e não parecendo terem soffrido alteração alguma. O processo é tão efficaz, como simples: deitam em um boião um ananaz inteiro com casca e só com a rama cortada para occupar menos espaço; enchem o vaso com o succo de dous outros, tapam-no e lacram-no, e está feita a conserva.

Outros meios de se conservarem frutas vão sendo introduzidos hoje, de que mais abaixo daremos noticia.

Verduras.

Ainda que a conservação das hortaliças não seja tão util para nós como para a Europa, onde sem este recurso as povoações se achariam privadas deste regimen hygienico durante os mezes em que a terra se recusa a produzil-as; comtudo podem ser vantajosas para uso do exercito, nas viagens do sertão, ou para que, imitando nós os processos hoje empregados para isso, possamos supprir mais largamente com os nossos generos os logares vexados pela fome, quando infelizmente essas desgraças se repitam.

A principal vantagem que terão para nós estas conservas de verduras não é, como na Europa, a possibilidade de serem conservadas durante alguns mezes do anno. Com a falta que temos de vias commodas de communicação, essa vantagem consiste na reducção de volume, e portanto tambem na facilidade de transporte em costas de animaes, o que permitte o uso de taes substancias em viagens por terras mal povoadas.

Os mais antigos, e ainda hoje os mais usados destes processos, são os de Masson, cedidos á casa Chollet e C.ª, que hoje com elles negocia. Este processo consiste na desseccação da hortaliça por meio de uma corrente de ar quente e da compressão em uma prensa hydraulica. As hortaliças ficam reduzidas a placas tão compactas que o espaço de uma vara cubica póde conter 27 a 28 mil rações de 25 grammas cada uma, que representam o decuplo em legumes frescos.

Outro processo, inteiramente differente deste, é o do celebre embalsamador Gannal, que o cedeu á casa Moret Fatio e C.ª, cujos productos são já de ha alguns annos conhecidos no Rio de Janeiro. O que julgam ácerca destes dous

methodos autoridades competentes é: no processo Gannal o bello aspecto das hortaliças, e a menor perda do aroma; e no de Masson, a reducção dos seus productos a menor volume, e portanto a maior facilidade do transporte.

De outros processos mais recentes trataremos mais adiante.

Conservação de carnes.

Os paizes em que hoje se exerce esta industria são a America (Buenos-Ayres e Estados-Unidos), e Europa (Inglaterra, França, e principalmente as Cidades Anseaticas).

As Cidades Anseaticas, e sobretudo a de Lubeck, gozam de merecida reputação neste ramo, como cidades maritimas que tem de cuidar do abastecimento de grande numero de navios mercantes. A marinha da Grã-Bretanha reclama iguaes e maiores cuidados do governo daquellas ilhas, principalmente na crise por que está passando com a guerra do Oriente, e sustento de um consideravel exercito. Na actualidade se esforçam os seus estadistas para que as Ilhas Britannicas, applicando-se á criação dos animaes domesticos, concorram com as especies mais uteis para o consumo, emquanto nas colonias favorecem a criação dos mais importantes para a industria. Todavia, assim como York, Canadá expõe magnificos presuntos, e a Australia enormes barricas de carnes salgadas.

O methodo quasi geralmente praticado na Europa até algum tempo para a conservação das carnes era o da salmoura; mas esse tinha o grave inconveniente de que, escoando-se o liquido preservador, as carnes se damnificavam promptamente; e como se guardavam e transportavam em grandes barricas, as perdas eram consideraveis, e até mesmo irreparaveis, quando se dava o caso nos generos do consumo de um navio. Procurou-se obviar a este inconveniente, guardando-se as carnes em vidros, comparativamente pequenos,

reduzindo-se de alguma fórma o seu volume com a extracção dos ossos. Já era isso um progresso; mas por ventura menos preferivel aos meios desde tempos remotos empregados no Brazil para a conservação das carnes do gado vaccum. A possóca tambem — carne assada ou moqueada pisada com farinha — era usada pelos indigenas, que a transmittiram aos nossos sertanejos.

No entanto aquelle melhoramento, que deixamos consignado neste ramo da industria européa, merece occupar por alguns momentos a nossa attenção, por ser o primeiro que offereceu um processo geral para a conservação das substancias alimenticias.

Este processo foi devido a um cozinheiro ou pouco menos do que isso, do qual para louvor se escreveu que tinha descoberto o meio de engarrafar as estações. Todavia, por isso não obteve elle em recompensa mais do que doze mil francos, com a condição de fazer publico o seu segredo. Appert acceitou a condição que lhe era imposta, publicando a obra: *Livre de tous les ménages ou art de conserver pendant plusieurs années toutes les substances animales ou végétales.*

O seu processo é extremamente simples: põe-se em um frasco o que se pretende conservar, lacra-se bem, e colloca-se em uma vasilha de agua quente, na qual se conserva por certo espaço: depois desta operação, a materia conteúda no vidro se acha resguardada de qualquer alteração por muitos annos.

Feita a descoberta, a sciencia verificou-a, e demonstrou depois, graças ás experiencias de Gay-Lussac, como por este processo se obtinha a conservação das substancias alimentares — animaes ou vegetaes.

Os vidros foram substituidos por latas, como ainda se usam; e póde-se facilmente reconhecer nellas, pela apparencia exterior, se as conservas estão em bom estado, se a

tampa da lata é concava; se é convexa pelo contrario, é isso indicio de que se manifesta um começo de fermentação.

Em Inglaterra modificou-se ligeiramente o processo de Appert pelo methodo chamado de Fartier, que consiste em fazer um pequeno orificio nas latas de conservas; submettem-se estas á fervura, o ar é expellido pelo orificio, e quando se julga não conter a lata mais nenhum ar, deixa-se cahir no orificio uma gotta de chumbo derretido.

E' de notar porém que estes processos não são infalliveis. Ha causas inexplicaveis, além das que são conhecidas, que influem para a alteração da conserva. As latas fendem-se, sem que se adivinhe o motivo; mesmo sem isso estragam-se as conservas, e observa-se nos tempos de cholera que as alterações são mais frequentes do que nos tempos ordinarios.

Outras descobertas se tem feito ultimamente, com as quaes parece ter-se conseguido neste particular o mais que era para desejar.

O Americano Gail Borden foi o primeiro que ousou com felicidade dar um passo fóra da rotina, merecendo a attenção do mundo na Exposição de Londres de 1851. Os biscoutos de carne, ou tambem chamados pelo nome do seu inventor — de Gail Borden, — compoem-se de farinha de trigo e carne de vacca. E' um bôlo inodoro, que com facilidade se quebra, transporta-se, e póde-se guardar sem deterioração por muito tempo. O jury inglez confirmou a asserção do inventor, isto é, que dez libras deste biscouto, desfeito em uma quantidade sufficiente de agua, bastavam, tanto pela quantidade como pelas propriedades nutritivas, para renovar durante um mez as forças de um trabalhador.

Á imitação dos biscoutos de Gail Borden, foram apparecendo outros, para cada um dos quaes, segundo o velho costume dos pseudo-descobridores de todos os tempos, se reclama a primazia, com pomposo elogio de suas inesti-

maveis propriedades. Neste caso está o pão e biscoutos de gluten, e os chamados — de Callamand.

Felizmente resta-nos a consignar progressos mais sensiveis, ainda que os processos que os determinam não sejam sufficientemente conhecidos.

A Companhia alimentar de Buenos-Ayres, instituida com o fim de se aproveitarem as carnes do gado vaccum na America Meridional, expoz carnes, pastas e biscoutos, obtidos mediante processos secretos, privativamente seus. Estas carnes tinham apparecido no mercado de Paris, mezes antes da Exposição; e tem de notavel conservar a côr vermelha e o sabor da carne fresca, vertendo sangue quando se corta. Dizem que nesse estado se conserva por tempo indefinido, transporta-se sem ser necessario tomar-se a precaução de a fechar em vasos hermeticos.

As pastas compoem-se da mesma carne no estado de frescura, isto é, sem ter soffrido a acção da agua nem do fogo, misturada com uma porção de legumes seccos, de modo que em meia hora se póde fazer um caldo substancial e excellente.

A mesma sociedade confecciona biscoutos, que assevera serem superiores aos de Gail Borden: constam elles de farinha e carne fresca; isto é, nem cozida nem salgada, em proporções mais ou menos consideraveis.

Outra sociedade, constituida para o mesmo objecto, é a Sociedade geral para a conservação das carnes, por meio do principio que se designa sob o nome de *conservatina*. Conservam-se as carnes — cozida, assada ou crúa — por um anno ao menos, e transportam-se como se quizer, em caixotes ou expostas ao ar, sem receio dos agentes exteriores. A experiencia feita sobre uma perna de boi, que seis mezes antes havia sido posta de conserva, parece dever garantir o futuro da sociedade: a carne estava fresca, os ossos, tutano

e gordura, como se se tivesse acabado de matar a rez naquelle momento.

Resta-nos explicar o que se chama « conservatina. » As carnes miudas, fato, cauda, ossos quebrados em pequenos pedaços, mistura-se tudo isto com uma porção d'agua na razão de dous litros d'agua para cada um kiló de carne; submette-se tudo á acção do fogo, espreme-se fortemente o residuo, e o liquido volta novamente ao fogo até tornar-se consistente. Então ajunta-se-lhe assucar e gomma, e está feito o xarope ou gelatina, na qual se immergem duas vezes e mais, em dias differentes, as carnes que hão de ser postas de conserva.

Outro processo emfim, não filho do acaso, mas resultado da applicação de principios scientificos, é o do Francez Lamy, o qual, entre outras conservas, expoz duas pernas de carneiro, guardadas em perfeito estado, uma ha cinco, outra ha dez annos. Vê-se pois que o invento não é de data muito recente, mas por isso mesmo é mais seguro.

Lamy procede aniquilando a causa do fermento, e afastando o oxygenio. Para as carnes menos corruptiveis basta a primeira operação, prolongada por alguns dias, para que, segundo o autor, a substancia se torne indefinidamente inalteravel. Para as substancias mais delicadas, como caça, frutas e hortaliça, é preciso completar-se a primeira operação com a segunda.

O processo de Lamy não está ainda bastante conhecido, mas tem-se publicado que elle procura aniquilar o fermento, obrigando a precipitar-se ou coagular-se por meio de certos corpos gazosos o principio albuminoide que determina a fermentação, e vem deste modo a ser causa da decomposição e corrupção das materias organicas.

O segundo processo consiste em tirar o oxygenio da athmosphera d'entorno da substancia que se pretende con-

servar. Emprega para isso certos saes, que não ficam, nem se põem em contacto com o alimento.

M. Lamy expoz conservas de carnes, de legumes, de hortaliças, de frutas, e de leite guardado ha seis mezes pelos seus processos, que differem dos de M. Lignac, ainda agora empregados para a conservação do leite.

Jacta-se emfim de conservar as substancias mais delicadas no seu estado natural, sem as submetter previamente a nenhum processo de deseccação, cozimento ou compressão, sem as fechar hermeticamente em vasos privados de ar, e em alguns casos sem as proteger com involucros de natureza alguma.

Para o Brazil, que ha já muitos annos se occupa com a preparação das carnes sêccas, não serão estas noticias inteiramente inuteis; porque, nem só poderá augmentar a quantidade, como melhorar a qualidade deste producto.

E' certo que infinitas rezes se perdem nos nossos sertões, por estarem em tal estado de magreza que não seria prudente aproveitar-se-lhes a carne quando morrem nesse estado. Mas isso se remediaria em parte, tratando de as engordar um pouco antes de serem levadas ao matadouro, e quando isso se podesse fazer no proprio logar da criação. O que é mais serio inconveniente é a falta, ou pelo menos a carestia do sal nesses logares, e o disperdicio que delle ha na preparação da carne. Era preciso, creio eu, um paneiro do peso de quatro arrobas de sal para salga de uma rez, cujo valor se acha deste modo mais que triplicado. Quando falta o sal, o que não raro acontece nos sertões, as perdas são enormes, porque o fazendeiro, para ter algum rendimento, mata muitas rezes para lhes aproveitar o couro, e da carne apenas o que basta para costeio da fazenda. A necessidade tem a alguns ensinado processos mais economicos, taes como o emprego do sal pisado em muita farinha.

Á vista do exposto, concluimos que os meios para a con-

servação das carnes sem o emprego do sal é da mais alta importancia para o Brazil, não só pela variedade dos productos que elle do contrario poderia apresentar, mas tambem por se evitarem enormes perdas com que os criadores deveriam contar em suas fazendas, principalmente no descimento das boiadas em distancias de centenares de leguas; porque em taes casos, como se sabe, lhes ficam pelo caminho as cabeças que se extraviam, as mais gordas que cansam, e as mais magras que não aturam a jornada, além das molestias e mortandades produzidas pela mudança de pastos; de modo que uma boiada luzida chega sempre ao seu destino no mais deploravel estado.

Gomma elastica.

A variedade, assim como a importancia das applicações que a industria faz da gomma elastica, tem despertado a attenção dos homens da sciencia, e ainda dos curiosos que procuram saber quem foi o primeiro que a importou e apresentou nos mercados da Europa. Divergem a este respeito as opiniões, e no entanto a ninguem até agora occorreu investigar se antes que essa materia fosse importada para Inglaterra e França, não era já empregada pelos colonos do Pará, e vendida nos mercados de Portugal.

E' isso effectivamente muito para suppor; e comtudo não devemos taxar de incuriosos aquelles que, tratando resumidamente deste ramo de industria, põem de parte os Portuguezes, nem tratam de saber se por ventura nos seus mercados se vendia a gomma elastica sob a fórma de animaes americanos mal imitados pelos indigenas, ou de objectos que só eram curiosos attendendo-se aos obreiros que os fabricavam: objectos de utilidade, porém, só se foram alguns sapatos feitos grosseiramente; porém mais geralmente a gomma elastica no Pará foi nos primeiros tempos utilisada para borrachas, como

seu nome vulgar o indica; e mais ainda para certos instrumentos, donde ficou até hoje o nome de — seringueiros — aos que vivem de recolher a gomma elastica.

Não é portanto de estranhar que, quando se trata de historiar o desenvolvimento desta industria, fiquem esquecidos aquelles que não aventaram a sua importancia, nem consequentemente contribuiram de nenhum modo para que esse producto fosse bem ou mal conhecido do resto da Europa, que hoje tanto o aprecia, sendo de facto a mais importante de todas as industrias de data recente.

Foi o celebre academico francez La-Condamine quem em meiados do seculo passado descreveu a gomma elastica de modo exacto; mas já nesse tempo era ella empregada em França, ainda que fosse quasi nullo o seu emprego. As borrachas do Pará, exportadas em quantidades minimas sob a fórma por que lhes davam esse nome, eram cortadas em tiras e serviam para apagar os traços do lapis no papel, ou para confecção de brinquedos de criança.

Não obstante porém ser melhor conhecido este producto depois da viagem de La-Condamine, o seu emprego conservou-se estacionario por quasi meio seculo: era isso devido, tanto á ignorancia em que se estava das suas mais importantes propriedades, como ao atrazo da chimica, que ainda lhe não tinha dado o seu poderoso auxilio; e talvez principalmente, como se crê, o não existir a gomma elastica na Europa senão em pequenas quantidades, mais como objecto de curiosidade, do que de utilidade, de fórma que não podia ser ensaiada com proveito. Foi sómente em 1791 (segundo escrevem os Francezes) que Besson começou a fabricar estofos impermeaveis, e Champion em 1815; mas estes ensaios feitos em pequena escala não prometteram nem tiveram grande resultado: todavia é desde essas tentativas que data realmente o emprego industrial da gomma elastica.

Hoje porém depois que combinada com outras substan-

cias se tem prestado a usos a que parecia menos propria, tanto se tem vulgarisado o seu emprego, que apezar da grande quantidade de productos preparados com ella, que se apresentaram na Exposição franceza, acha-se ella mal representada quanto ao numero dos expositores. A França, como era de esperar, concorreu largamente apresentando 34 expositores, todos elles donos de estabelecimentos mais ou menos importantes; mas fóra destes, o catalogo apenas indica 8 da Prussia, 4 da Inglaterra, 2 da America, 2 da Hespanha, 1 dos Paizes-Baixos, outro da Dinamarca, outro emfim da Belgica, isto é, pouco mais de metade dos que apresentára a França. Notou-se a abstenção dos Estados da Allemanha, e principalmente o pequeno numero de expositores inglezes e americanos, sendo que estes ultimos tanto tem contribuido para a voga da gomma elastica.

Tres differentes partes do mundo — America, Oceania e Africa — produzem gomma elastica. Na America o Pará, Guyana Franceza (dizem que tambem se encontra no rio Mearim do Maranhão), Paraguay e Mexico. — Na Oceania Java, Sumatra, Singhapura e Madagascar. — Na Africa o Gabon.

O producto do Brazil, extrahido da *Siphonia cachucha* (donde veio a palavra franceza — caoutchouc —), ou como escreveu Humboldt — *Siphonia braziliensis*, — é inquestionavelmente superior a todos os outros, e reputado por mais alto preço. Chega á Europa bem acondicionado, no estado de pureza quasi absoluta; em quanto o de Java, extrahido da *Ficus-elastica*, e o de outras partes da Oceania, vem misturado com gravetos, pedras, terra e outras impurezas, de que é mister purifical-o. Assim, em quanto o do Pará se vende, como agora, em França a 5,50, o de Java apenas alcança o preço tres vezes inferior de 1,80.

O *gabon* porém, quasi fóra de comparação, aproxima-se no aspecto á gutta-percha; mas della differe essencialmente

quanto ás suas propriedades, nem póde ainda ser empregado com bons resultados. Vendido no principio a 4,50, hoje cahiu a 1/3 do seu primeiro preço, e nem assim é muito procurado.

Voltemos porém á historia das phases por que tem passado esta industria.

Os grosseiros ensaios de Besson, assim como os do seu successor Champion, não promettiam nenhum futuro a esta industria, porque os seus tecidos impregnados de gomma elastica pouca extracção tiveram. Parecia um daquelles inventos que apparecem ricos de promessas e de esperanças, e pouco a pouco se vão desacreditando até recahirem no abandono. Assim talvez aconteceria com a gomma elastica, a não ser um homem em Inglaterra que se não deixou acobardar pelos máos resultados dos seus antecessores em differentes paizes. Mackintosh dissolveu a gomma elastica em certos oleos, e principalmente no de carvão de pedra, e depois de a reduzir a massa, applicou-a a tecidos ordinarios, submettendo-os a uma forte pressão para que fosse completa a incorporação da gomma no tecido. Foi isto em 1820. Rattier e Guibal introduziram em França os processos de Mackintosh, modificando-os em parte, melhorando-os com seus inventos; e desde então, apezar das alternativas por que passam todas as industrias no seu começo, estava decidida a sorte da gomma elastica.

Os relatorios do governo francez vão confirmar esta asserção, se são verdadeiras as cifras que apresentou o jornal francez *La Presse*. Passo a cital-o integralmente, na impossibilidade em que estou de verificar os seus dados pelos documentos officiaes de que elles sem duvida se terão servido.

« Em 1830 era ainda insignificante a importação da gomma elastica: a França comprou nesse anno vinte e cinco mil francos desse genero. Foram subindo essas compras a 39,327 francos em 1831, e dous annos depois, em 1833, a 165,382 francos. Em 1834 fabricaram-se productos de gomma

no valor de 750,000 francos, sendo que mais de metade delles se exportaram para fóra do paiz. Em 1839 a França comprou mais de 400,000 francos de gomma elastica, e retornou com quatro milhões em objectos preparados com ella.»

Todavia a voga de que por este tempo fruia a gomma elastica esteve sujeita a graves alternativas: aceita e preconisada ao passo que se ia accommodando ás diversas applicações da industria — estimada sobremodo como materia que se reduz a placa e a fio, que se corta e prepara em fórma de tubos e de objectos de toda a casta, e emfim que por si mesma se soldava—começou a decahir no conceito publico, e pareceu por um momento, em 1839, que tinha chegado ao seu periodo de decadencia. As correias applicadas á mecanica eram abandonadas, os instrumentos de cirurgia desprezados como máos, e mesmo os tecidos impermeaveis como que iam passando de moda. Era isto devido a algumas das propriedades da gomma elastica, a que se não tinha dado muita attenção ao principio: ella endurece-se e contrahe-se com o frio, e com o calor se amollece e dilata: quanto ás correias porém, essas despedaçavam-se com a tracção, ou quando menos relaxavam-se e perdiam quasi toda a elasticidade. A isto accrescia o máo cheiro que dava aos vestidos impermeaveis, a viscosidade incommoda ao tacto, e por fim, o que era mais serio inconveniente que os dous ultimos, dissolvia-se nos oleos e corpos gordurosos.

Obviaram-se a estes inconvenientes da gomma elastica no seu estado natural por meio do processo que chamam de *vulcanisação*, e que melhor se diria de *sulphurisação*, com o qual se obtem da gomma elastica dous productos differentes e quasi oppostos.

Mistura-se intimamente a gomma elastica com uma pequena dóse de enxofre, a vigesima parte do seu peso, por exemplo; submette-se esta mistura a uma temperatura mais

ou menos forte, segundo a resistencia ou elasticidade que se exige do producto, e o agente chimico se combina com a gomma elastica, de modo que a torna insensivel aos calores tropicaes, assim como aos invernos mais desabridos; conserva a sua propriedade elastica sem augmento nem diminuição, qualquer que seja a força de tracção a que esteja sujeita. E' esta a gomma elastica vulcanisada flexivel, e com ella neste estado confeccionam-se vestidos de toda a especie, instrumentos de cirurgia, tubos de todas as dimensões, correias, papel, etc.

Reforçando a vulcanisação, e ajuntando-se-lhe maior quantidade de enxofre (a quinta parte), o Americano Goodyear descobriu um novo producto, duro e rigido como o marmore, e susceptivel do mais bello polimento. Esta mistura suppõe-se que póde tambem ser feita em partes iguaes de gomma e enxofre, a que se junta greda, magnesia calcinada e muitas outras cousas, como se queira, porque parece que a gomma elastica a tudo se presta. Esta chama-se « vulcanico-endurecida » ou simplesmente « rigida », producto em summo grão resistente e desprovido de toda a elasticidade, que se póde empregar em vez do ebano, bufalo, tartaruga, e até de metaes, como ferro e cobre, a que provavelmente será preferida em certos casos.

Os productos da gomma elastica rigida formam um brilhante contingente da Exposição universal. Goodyear vendeu o privilegio que tinha em França a uma companhia, que trabalha a gomma elastica com os seus processos. A companhia apresentou na Exposição objectos ricos e variados, que attrahem a attenção pela curiosidade, e se recommendam pela utilidade.

Vêem-se alli coronhas ornadas de baixos relevos exquisitos, cabos de faca e espada esculpidos, pastas de carteira e para encadernar livros de luxo, moveis ricamente dourados, molduras para quadros, pratos com desenhos chinezes; instru-

mentos de musica, taes como flautas, cornetas, rabecas; instrumentos de cirurgia; adereços montados de pedras finas, anneis, pulseiras, tampos de relogio, machina electrica, candelabros, porta-voz; caixas para costura, para essencias, para joias; chicotes, bengalas flexiveis, capacetes, ferraduras, reguas de desenho, canudos d'oculos de alcance, aros d'oculos usuaes, barbas para vestido, embonos para embarcações; baixos-relevos imitando bronze, imagens imitando madeira. Ainda mais: cartas geographicas impressas, quadros, objectos de campanha e viagens por mar ou por terra; barcos insubmersiveis, boias de salvação, barracas impermeaveis; colxões, travesseiros, garrafas, copos, cobertores d'agua quente para o inverno; pontões para o serviço militar; pentes de tecelão preferiveis aos de ferro, que facilmente se oxydam com a humidade; pranchas que pela rigidez, pouco peso e custo diminuto, se pretende empregar em vez do cobre para forro de navios; couros de gomma elastica flexivel, que poderáõ ser applicados a esquipamentos militares e arreios; e papeis, emfim, para forro dos aposentos humidos. Para corôa desta maravilhosa exposição, vê-se um livro com folhas de gomma elastica, encadernado ricamente na mesma materia, o qual tem por titulo: *Gum-elastic and its varieties with a detailed account of its applications and uses, etc., by Charles Goodyear.*

Nesta industria a America do Norte tem sempre andado no caminho das descobertas, e foi ella a que concedeu primeiro um privilegio para a vulcanisação da gomma elastica. Hayward o obteve em 24 de Fevereiro de 1839; o segundo foi dado pela Inglaterra a Hancock em 21 de Novembro de 1843; o terceiro pela França, a 8 de Janeiro de 1844, ao Americano Goodyear, que durante longos annos sacrificou sommas enormes com ensaios para o aperfeiçoamento deste fabrico.

Apezar de ter sido a ultima a conceder semelhante privilegio, a França é um dos grandes consumidores deste pro-

ducto, em cuja industria tenta rivalisar com os Americanos e Inglezes. Hutchinson e Henderson, introductores dos processos de Goodyear, e directores *de la Compagnie nationale du caoutchouc souple*, possuem duas vastas officinas —a de Langht, que dispõe da força de 250 cavallos de vapor e occupa 700 trabalhadores — e a de Paris, que ha pouco tempo compraram dos Srs. Wagner, que emprega a força de 120 cavallos e 200 homens. E' curioso saber-se que a officina de Langht produz 6,000 pares de sapatos em 24 horas, e a de Paris 2,000 no mesmo espaço; isto é, 240,000 pares por mez, perto de 3 milhões por anno.

Modos de preparação.

A gomma elastica, ainda mesmo a do Pará, que é de todas a que aqui chega com menos impurezas, passa por differentes manipulações antes de poder ser empregada. O processo de preparação de Nikes consiste em amollecel-a a vapor, mergulhal-a em agua quente para a limpar das impurezas, passam-na entre cylindros cortantes, e quando se suppõe bem purificada, é esmagada e amassada em um alguidar de ferro de pequenas dimensões, até que todas as suas partes se tornem homogeneas. Cada um destes alguidares requer a força de tres cavallos para amassar cincoenta libras de gomma elastica, e já se vê que seriam precisos muitos delles em qualquer officina de alguma importancia. Assim, nesses grandes estabelecimentos se começa a usar das machinas chamadas americanas, que procedem nesta operação com mais rapidez e proveito.

Tambem se afina a gomma elastica fazendo-a passar entre os esmagadores mecanicos de Couturier. Este esmagador compõe-se de dous cylindros estriados, dispostos horizontalmente, e dotados de movimento de rotação: a gomma passando entre estes dous cylindros separa-se das pedras que possa conter,

e converte-se em uma lamina enrugada, que se purifica completamente com uma breve ebulição em um banho alcalino. Comprimem-se fortemente muitas dessas placas ou pastas em um cylindro de ferro fundido, soldam-se em grandes massas cylindricas, e são depois apresentadas á machina de Guibal ou Couturier (que só differem no feitio da faca), e extrahem-se depois folhas para confecção dos estofos, ou tiras para serem convertidas em fios.

Apezar da infinidade de productos que com esta materia se fabrica, são os mais importantes sob o ponto de vista commercial os tecidos elasticos, que segundo se diz foram pela primeira vez ensaiados em Vienna. Em França começaram elles a ser fabricados definitivamente em 1828, época em que Rattier e C.ª importaram de Inglaterra os processos de Mackintosh de Glascow. Empregam a substancia, não no estado liquido, mas de massa, para que não vare o tecido nem o manche do lado opposto. Por esse processo nunca esses fabricantes, nem algum outro, poderam obter mais de 150 metros de tecido impermeavel por dia, ainda mesmo dispondo de vastas officinas. Hoje porém com o emprego das machinas usadas na Inglaterra obtem-se em um espaço cinco vezes menor 1,000 metros e mais de tecidos impermeaveis: progresso attendivel, não só pela quantidade como pela qualidade do producto. Em vez da essencia de terebenthina, emprega-se essencia de carvão de pedra, que entra em menor quantidade na composição do verniz, evapora-se mais facilmente, e supprime a causa de destruição que a essencia de terebenthina introduzia no verniz, resinificando-o.

Os estofos impermeaveis apresentam-se ordinariamente no mercado com uma côr escura, mas póde-se-lhes dar qualquer outra que seja: para isso empregam-se muitas tintas, e entre outras o vermelhão, os saes de cobre e de urano, e o sulphureto de cadmio, que substitue o de arsenico, supprimido por causa de suas propriedades venenosas.

Para vulcanisar os tecidos, como elles não ganham, e perdem pelo contrario em serem fortemente sulphurisados, prolonga-se o tempo da immersão com uma temperatura de 115 a 120 gráos. No entanto offerecia este processo serios inconvenientes para a qualidade e duração do tecido. Ultimamente Pakes, de Birmingham, obteve a 25 de Março de 1846 um privilegio para vulcanisação a frio, o que conseguiu com o emprego do sulphureto de carbono, e do chlorureto de sulphur; mas deve ser muito fraca a dóse do chlorureto, porque esta substancia se decompõe ao contacto d'agua, e mesmo em presença do ar humido, para dar nascimento ao acido chloridico, que desbota as cores e róe os tecidos.

Nesta industria, como em muitas outras, a Belgica se distinguiu pelo baixo preço dos seus artigos: os mantos impermeaveis belgas custam metade e menos do que os francezes. Entre os poucos expositores inglezes, Wansborough occupa o primeiro logar, tanto pelo diminuto preço dos seus paletós, como pelas cores serias, mas variadas, que lhes soube dar, e que contrastam com a côr monotona que os Francezes empregam. Voigt e Winde e Fonrobert representam dignamente a Prussia, ainda que os Francezes, confessando a superioridade da sua industria, criticam comtudo a preparação que fazem da materia prima, e acham que aquelles devem reformar os seus processos de vulcanisação, nos quaes superabunda o enxofre. Guibal e Rattier pleiteiam em favor da industria franceza; Hutchinson e Henderson expõem tecidos ricos e notaveis. Elogia-se em Guibal a flexibilidade da sua gomma vulcanisada, e em ambos o bom gosto dos seus productos; porque ambos de facto possuem esse geito de saber enfeitar e dar realce a bagatelas, que é tão proprio da indole dos seus compatriotas.

Gutta-percha.

A gutta-percha ou gomma de uma arvore das Indias, alli conhecida com as designações de *tuban* ou de *percha*, é um producto semelhante á gomma elastica, mas differente quanto a algumas de suas propriedades, ainda que muitas vezes sejam empregadas conjuntamente, resultando desta mistura um composto medio que participa das propriedades de ambos.

Pareceu-me conveniente tratar em seguida desta materia, não só porque se auxiliam, como principalmente porque um dos membros da actual commissão é de parecer que o Brazil póde obter um producto identico do succo de algumas de suas arvores.

A gomma ou gutta-percha é o leite que distillam certas arvores da ilha de Singhapura, arvores que tambem foram achadas no litoral do estreito de Malacca e na ilha de Bornéo. O Dr. Montgommery obteve dos Malaios alguns objectos fabricados com esta materia, enviou-os para Londres, e teve em recompensa uma medalha de ouro: foi isto em 1842. Já no anno seguinte começou a industria a tentar alguns ensaios sobre este producto, cuja existencia foi ignorada em França até 1845, anno em que voltou da China a grande expedição alli mandada pelo governo francez. Deram-se algumas amostras aos fabricantes da gomma elastica, e logo no anno seguinte (a 30 de Julho de 1846) Cabirol e outros obtiveram o primeiro privilegio para a sua exploração em França. Consta que em 1848 Singhapura exportou perto de tres milhões de libras de gutta-percha.

Esta substancia não tem nenhuma elasticidade, é inatacavel pelos acidos, invulcanisavel no seu estado natural, e principalmente empregada na fabricação de tubos para conducção d'aguas, no que é preferivel aos tubos metallicos, e

nos fios de telegraphos electricos subterraneos ou submarinhos, que como se sabe são cobertos de gutta-percha, tanto para os preservar da humidade, como por serem máos conductores de electricidade.

Além disso é como a gomma elastica empregada em fórma de correias nas artes mecanicas, para transmissão de movimento; tendo sobre o couro a vantagem que, si se rompem, facil é soldal-as com um ferro quente. A cirurgia lhe deve a perfeição de muitos dos seus instrumentos; os selleiros fabricam com ella arreios, redeas e freios, que se vendem por preços mais commodos do que os até aqui usados, além de offerecerem mais duração e solidez — motivos porque já vão sendo empregados na lavoura ingleza.

Combinada com alguns sáes, não é atacavel pelos acidos e alcalis em temperatura ordinaria; e póde substituir com economia a porcelana, o vidro e os metaes usuaes no serviço domestico.

Convem porém notar que a gutta-percha não é vantajosamente empregada na fabricação dos tecidos impermeaveis, os quaes com ella ficam muito asperos e duros; nem a adhesão é tão intima que dentro de pouco tempo a gutta-percha não cáia em poeira, ou se destaque em frágmentos minimos. Tambem para a preparação do couro vegetal, de que se faz sapatos, arreios, etc., é preciso que della se faça uma composição contendo — para uma parte de gutta-percha — tres de gomma elastica, duas de essencia de terebenthina, uma e meia de estanho. Vê-se, portanto, que neste composto entra a gomma elastica como elemento principal, e tanto que sujeito ao processo de vulcanisação, a que a gutta-percha por si só se não presta, o couro vegetal adquire a necessaria elasticidade.

Facil é pois e plausivel conjecturar que a gutta percha, longe de restringir o consumo da gomma elastica, concorrerá poderosamente para augmental-o, si se obviar ao meio bar-

baro empregado na Oceania para a extracção da gutta-percha, e si se tratar de promover entre nós a plantação e cultura deste importantissimo ramo da nossa exportação. Os Malaios derrubam a arvore, arrancam-lhe uma parte da casca, e aparam o leite em cocos, que expoem ao ar para solidificar-se. Deste modo, não praticando o methodo das incisões que no Pará se emprega com a seringueira, estragam uma arvore gigantesca para sómente aproveitarem alguns cocos ou cuias de leite.

Quanto a nós, dizemos, é preciso cuidar de tão util cultura. Ha no mundo climas semelhantes ao do Pará, e as necessidades do commercio e da industria poderáõ sem grande difficuldade transplantar a nossa arvore, ou melhorar as especies que possuem; e perderemos por fim esse ramo de exportação, como já perdemos outros tão importantes, e como vamos perdendo alguns dos que nos restam, que parece que definham.

Não temos sómente a temer a concurrencia do Paraguay, que expoz amostras de gomma elastica, ainda que de qualidade muito inferior á nossa, quanto se póde julgar pela apparencia. Outros paizes da America do Sul poderáõ concorrer comnosco, e o Mexico mesmo não está muito longe disso. A India a produz; a Oceania póde cultival-a; Java sobretudo, Java em poder dos Hollandezes, póde monopolisar esse genero na Europa, porque dentro de alguns annos a nossa producção não será de mais só para o consumo das fabricas dos Estados-Unidos.

A cultura dessas arvores traria ao paiz outras vantagens, além do interesse material. O seringueiro é um homem de vida errante e quasi nomada, que vive entre brejos e pantanos, onde contrahe febres e molestias, que lhe não permittem longa vida. Neste anno corta um seringal, no anno seguinte outro, e assim vai sempre inconstante, e só parando algum tempo onde os encontra mais commodos ou

menos estanques. A cultura os obrigaria a um viver mais estavel e verdadeiramente agricola, com vantagens mais duradouras e menor mortalidade. Para os decimar de sobra, para acoroçoal-os nesse viver erradio e sem domicilio certo, bastam a indole do indigena (que são os braços daquella provincia, assim como o nervo da nossa marinha) e a procura das drogas, de que abundam aquelles sertões.

Quando porém o interesse moral nada devesse influir neste caso, as vantagens materiaes parecem-me de tal natureza (e mais o serão no futuro do que no presente), que não seria prudente deixar-se este ramo de riqueza publica, e de prosperidade individual, entregue inteiramente nas mãos da ventura, na fiuza de que a grandeza de Deos e a bondade do clima farão por nosso amor o que não cuidamos de fazer em quanto é tempo disso.

Artes graphicas.

A maravilhosa invenção de Guttemberg tinha apenas um numero bem limitado de annos de existencia, principalmente se attendemos á lenteza com que as industrias se desenvolvem, e já se estendia por todo o mundo civilisado, admirada pelos pequenos, favorecida pelos grandes, e auxiliada pelos espiritos mais eminentes das épocas e paizes em que ia sendo introduzida. Nobres e poderosos, seculares e ecclesiasticos, comprehendendo todo o alcance daquelle invento sublime, rivalisavam de zelo em patrocinal-o, e nisso punham a sua gloria. Era a filha innocente da civilisação européa, que prestava o seu apoio á propagação da verdade catholica, e á diffusão dos thesouros que os talentos de seculos anteriores tinham penosamente accumulado em limitadas bibliothecas. Não se tinha ainda maculado com as escandalosas aberrações do espirito humano, não era o instrumento de paixões vis nem de interesses mesquinhos, não tinha attrahido sobre

si odios nem temores que entorpecessem o seu amplo desenvolvimento; e as apprehensões de Guttemberg, sobre o abuso que se poderia fazer da sua descoberta, pareciam desvanecer-se na realisação de suas esperanças, e justificar os motivos que o acoroçoaram nos seus trabalhos, e o induziram a revelar o seu achado á humanidade.

« Hesitei um momento (escreveu elle), mas considerei depois que os dons de Deos, bem que fossem algumas vezes perigosos, não eram nunca máos; e que subministrar mais um instrumento á razão e á nobre liberdade humana, era o mesmo que offerecer mais vasto campo á intelligencia e á virtude, que são divinas ambas. »

A posteridade lhe deu razão; e a sua descoberta foi acolhida como o mais poderoso instrumento do progresso e desenvolvimento da sociedade. Sabe-se, todavia, com quantas cautelas se fizeram nos primeiros tempos semelhantes trabalhos, para que se não divulgassem os seus processos, nem o segredo sahisse da Allemanha; mas apezar da cautela e reserva com que tal segredo era guardado, tinha-se elle espalhado rapidamente por toda a Europa; e antes do fim do seculo decimo quinto encontramos a imprensa em Strasburgo, Au sburgo, Colonia, Nuremberg, Vienna, Praga, e ainda em Paris, Veneza, Florença e Roma.

Na Allemanha o imperador Maximiliano patrocinou magnificamente a arte typographica, pondo ás ordens do seu impressor Schonsperger os mais habeis pintores e gravadores, de cujo concurso exigia trabalhos, que ainda hoje são admirados. Os Fuggers, banqueiros de Augsburgo, auxiliaram a publicação de obras, que ainda hoje se não fariam senão com extrema difficuldade. Nascida na Allemanha, e alli creada, a typographia moderna allemãa não se deixa eclipsar por nenhuma outra. A Imprensa real e imperial da Austria compareceu magnificamente na Exposição universal de Londres. Os impressores Haas—de Praga, Becker—da

Academia real das sciencias de Berlin, Vieweg — de Brunswich, cidades inteiras como Munich, e principalmente Leipzig, onde trabalham Herschferd e Brockhaus, e muitos outros que se recommendam pela barateza, assim como pela correcção dos seus trabalhos, sustentam a primazia da Allemanha na arte typographica. Algumas notas estatisticas virão em abono desta asserção. A Baviera conta 126 livreiros e impressores, com 274 prensas que occupam 900 operarios. A Prussia mil imprensas, e Allemanha quatrocentas mecanicas. Em Leipzig, o centro do commercio e impressão de livros, ha trinta estabelecimentos typographicos, com 58 prensas mecanicas e 164 de mão: conta 147 livreiros, quando no principio deste seculo não tinha mais do que 34, entre livreiros e impressores. Brockhaus, possuidor da maior typographia particular que se conhece, mandou á Exposição de Londres uma collecção de 356 obras impressas no anno anterior (de 1850). Leipzig expede cinco milhões de pacotes de livros, avaliados em cerca de quinze milhões de thalers. Emfim, na actualidade, apparecem todos os annos seis mil obras novas, além de 1,300 jornaes, periodicos e revistas.

Continuemos com o nosso bosquejo historico.

Introduzida na Italia, foi a imprensa acolhida nos mosteiros, hospedada no Vaticano, favorecida pelos Pontifices Xisto V, Leão X e Clemente; nem os bispos e arcebispos daquelle tempo se tinham lembrado, como alguns dos seus successores de hoje, de a encarcerar, exorcismando-a nas obras de Schiller e Lamenais, por influxo, dizem elles, do amor divino e caridade evangelica. Graças áquelle acolhimento e favor, Vendelin e Jenson poderam preparar em Veneza o terreno para os Aldos, que são ainda hoje o desespero dos impressores. Turim e Florença conservam ainda as tradições da sua gloria antiga, que Bononi reviveu com esplendor em fins do seculo passado.

Em França foi a imprensa introduzida em 1470, sob a protecção da Sorbona; e neste ramo adquiriram os Etienne uma reputação, que quasi os collocou a par dos Aldos e Elzeviros. Os Didots, familia de gravadores, fundidores e impressores, fizeram as magnificas edições do *Delphim*, no palacio do Louvre, e são ainda hoje os coripheos, assim como os decanos da imprensa franceza. Comtudo, as suas melhores obras serão talvez os seus discipulos Dupou, Plon e Claye, que obtiveram medalhas na Exposição de Londres. A Imprensa imperial franceza, fundada em 1640 por Luiz XIII, ou antes pelo seu ministro, favorecida pelos successores daquelle monarcha, e principalmente por Luiz Filippe, é um estabelecimento digno dessa alta e antiga protecção, — rival, ainda que inferior, ao da Imprensa imperial d'Austria.

Na Inglaterra, onde a imprensa teria com o tempo de assumir a decisiva importancia que lhe cabe nos governos representativos, appareceu ella apenas foi sendo conhecida na Europa; mas os seus ensaios foram rudes, e conservaram-se por muito tempo estacionarios. Caston imprimiu o seu primeiro livro em 1474, mas as suas impressões são mais estimadas hoje como antiqualhas curiosas, do que como trabalhos de merito. Foi apenas desde meiados do seculo passado que a imprensa alli se começou a desenvolver; e só no fim desse seculo é que Bulmer e Bensley apresentaram edições comparaveis ás melhores da Italia, Hespanha e França. Na actualidade, a imprensa ingleza parece não visar senão á correcção typographica e á rapidez da extracção. Prezam-se sem duvida as obras de luxo, mas o que domina é a imprensa diaria; o que se prefere são as machinas mais rapidas; o que admira são essas officinas gigantescas, donde espadanam com impeto, como das pennas de uma turbina, uma infinidade de jornaes, periodicos, revistas e publicações populares, a cujo impulso se move e agita aquelle formigueiro humano. A imprensa de Cowes, onde dia e noite duas

machinas movidas a vapor dão impulso a trinta prensas mecanicas; a do Parlamento, tambem gigantesta; a do *Times*, sobretudo, onde funccionam os inventos de Cowper e Applegath, extrahindo por hora 10,000 folhas colossaes impressas de ambos os lados, e só assim bastando para a extracção de 60,000 jornaes por dia, que a tanto se eleva a tiragem do *Times*, depois do bill da reducção do sello; isso é o que admira, e mais ainda a correcção desses trabalhos, feitos com tanta pressa que as discussões do Parlamento, que ás vezes se prolongam até ás duas horas da manhãa, apparecem reproduzidas no jornal que sahe algumas horas depois, na manhãa desse mesmo dia. O *Times*, porém, é uma empresa excepcional, que tem correspondentes em todas as partes do mundo, aos quaes chega a pagar por anno duas mil libras ou dezoito contos de réis da nossa moeda; nem recúa ante as despezas enormes de sustentar uma linha de paquetes a vapor para receber mais de prompto do que o governo noticias que possam interessar á Inglaterra. Não se argumente pois com esta excepção.

A Sociedade Biblica de Londres espalhou em 1804 vinte e quatro milhões de Biblias impressas em cento e quarenta e oito linguas differentes. Ora quando os particulares, ainda que reunidos em uma associação, fazem tal prodigio, o que se não poderá dizer de uma industria que tem por auxiliares a fabricação do papel e a encadernação de livros? Só por si as fabricas de papel da Inglaterra, Allemanha e França, representam o valor annual de cento e vinte milhões de francos, para os quaes contribue a França com a quarta parte.

Introduzida na Belgica e na Hollanda, onde em tempos tormentosos teria a imprensa de reivindicar o direito da sua livre expansão, alli vegetou quasi desconhecida durante seculo e meio, até que no começo do 17º seculo (em 1616) os Elzeviros em Leyde, e depois em Amsterdam, levaram a sua

arte a um alto gráo de perfeição, no que foram acompanhados de perto pelos Wettstein e Blacow.

A Hespanha, adoptando esta arte, quasi igualou-se com os principaes impressores da Europa, cabendo-lhe a honra de possuir as primeiras e mais importantes fabricas de papel que houveram. O impressor do rei Joachim Ibarra adquiriu em meiados do seculo passado uma nomeada, que se não apagou ainda. Hoje a Imprensa real de Madrid e a nacional de Lisboa são nestes dous paizes o fóco e viveiro da arte typographica.

Na Exposição de Londres a Russia figurou inesperadamente, e os seus trabalhos mereceram a approvação dos entendidos. Broling fez lembrado o nome da Suecia; o Egypto apresentou 168 volumes impressos no Cairo; e a Persia tem o seu jornal impresso em sua lingua. Nesta exposição, além dos mais paizes, o Mexico mostrou que tem imprensas, ainda que más: a Australia mesmo apresentou os productos da sua imprensa de Hobart-Town, com typos fundidos em Sidney.

Alguns productos que temos visto da America do Norte dão uma idéa elevada da sua imprensa: taes são a *Historia natural de New-York*, e algumas outras publicações feitas por ordem do Congresso dos Estados da União. Mas como na Inglaterra, e mais do que na Inglaterra, a imprensa nos Estados-Unidos como que se resume no jornalismo. Em 1850 tinham os Estados-Unidos 2,800 jornaes, que davam 422 milhões de folhas por anno, e consumiam um milhão de resmas de papel por dia. Destes jornaes, 350 eram quotidianos, e 2,000 hebdomadarios. Excedendo ao *Times* em rapidez de extracção, a imprensa de Weckly-Sun em New-Yorw extrahe 50 a 60,000 folhas em tres horas, empregando apenas 16 officiaes, que fazem o trabalho de seis mil com as prensas de mão.

A America do Sul foi a unica que absolutamente se es-

queceu de si propria; mas quando se notou esse esquecimento, fizeram-nos a mercê de não tocarem no nome do Brazil. No seu relatorio ácerca da imprensa na Exposição universal de Londres (relatorio de que extrahimos em boa parte os apontamentos para este bosquejo historico), M. Didot escreveu: « A America Meridional nenhum producto enviou á exposição. Nada ha nisso de admirar, porque a quasi totalidade dos livros hespanhóes, que se vendem nesses paizes, são impressos em Paris. » Ora, M. Didot estará persuadido de que na America Meridional não ha paizes senão da lingua hespanhola, apezar de que um dos membros da sua familia teve, e não sei se ainda tem, uma loja de livros no Rio de Janeiro?

Typographia moderna.

A typographia com alguns annos apenas de existencia elevou-se ao apice da perfeição a tal ponto que, sahindo da Allemanha, não soffreu nenhum melhoramento consideravel, a não ser em 1800 com as prensas de Stanhope, associado ao mecanico Walker; e em 1814 com as machinas do Saxonio Koenig, o qual, de parceria com Bauer de Stuttgardt, obteve com ellas (o que então foi assombroso) 800 a 1,000 folhas por hora, impressas de ambos os lados. A invenção moderna mais importante para a typographia é a do Dinamarquez Broud: é uma machina de fundição de typos, como sabemos que existe uma na officina de Brockhaus, em Leipzig, a qual produz 4,000 letras por hora.

Apezar, porém, de não ter tido a typographia melhoramentos muito consideraveis, hoje comtudo apresenta-se rodeada de tantas artes accessorias, para sob todas as fórmas reproduzir o pensamento, que o seu complexo fórma uma

sciencia, cujos principios são tão pouco conhecidos, como são vulgares os seus productos.

Não temos a presumpção de preencher esta lacuna, descrevendo os differentes processos pelos quaes as artes graphicas se manifestam; nem somos competentes para isso, nem nos sobra tempo para o estudo menos superficial da materia, nem espaço para lhes dar o desenvolvimento que cada uma dellas comporta. Aproveitando-nos do resumido trabalho que apresentou na Exposição universal franceza o conselheiro Auer, director da Imprensa imperial e real de Vienna, o homem mais entendido neste ramo em toda a Europa, a minha intenção é dar uma succinta idéa do complexo das artes graphicas.

Dividem-se estas em quatro grandes categorias:

Impressões em alto relevo, comprehendendo a gravura de punções, a fundição de caracteres, impressão usual, impressão para uso dos cegos, a stereotypia, a typometria, a xylographia, a chimitypia, e a glyphographia.

Impressões em baixo relevo, comprehendendo a calcographia, a siderographia, a galvanographia, a stylographia, a hyalographia, a gravura, ornamentação, e reducção de placas gravadas,

A impressão chimica, comprehendendo a lithographia, a chimigraphia, a anastatica, a chromo-lithographia ou impressão colorida em geral.

A impressão natural, emfim, comprehendendo a galvanoplastica, a daguerreotypia, a photographia, e a microtypia.

Tal é o extenso indice das differentes artes que acompanham a typographia.

Na primeira categoria, diz Auer, a arte typographica toma para satisfação de suas necessidades o que lhe convem da natureza, das artes e das sciencias. Sob este ponto de vista poder-se-hia attribuir á typographia, além da creação das

bibliothecas, a das pinacothecas e das glyptothecas; emfim tudo o que são musêos de historia natural e de archeologia. Nesta classe diremos algumas palavras ácerca da stereotypia e xylographia.

Não queremos dar um esboço da stereotypia desde os seus ensaios em começo do seculo 18°, nem numerar as tentativas feitas em differentes paizes até chegar-se ao processo de Lord Stanhope, que consistiu principalmente na adopção de moldes de gesso ou de alabastro, os quaes, depois de convenientemente cozidos, eram mergulhados no metal em fusão. A galvanoplastica, ultimamente introduzida nas artes pela Allemanha, produz pranchas de cobre obtidas em moldes de gutta-percha, que nem só rendem cem vezes mais do que as antigas, como são estimadas por sahir o trabalho com a mais desejavel perfeição.

A xylographia é a filha mais velha da imprensa. Guttemberg foi o seu inventor; mas hoje, com o impulso que tem tido as artes graphicas, e não se querendo dellas imitações senão reproducções do proprio original, a xylographia deverá abandonar o vasto campo da realidade, e occupar-se do que pertence ao dominio ainda mais vasto da imaginação. Figuras, paisagens, objectos que existem na natureza, isso já pertence á prancha galvanica. A xylographia continuará ainda a ser empregada nas illustrações de jornaes e de livros, principalmente dos que forem religiosos, porque nada tão bem como ella se presta a taes assumptos. A sua principal vantagem está em ser gravada sobre madeira, cuja superficie em relevo se harmonisa e põe ao nivel da dos typos, e póde acompanhal-os na impressão de todas as obras.

A calcographia usava-se antes da lithographia para a reproducção de desenhos finos e delicados feitos a buril. Por este processo apenas se podia obter um pequeno numero de exemplares, que por esse motivo eram vendidos caros.

Siderographia.— Descobriu-se ultimamente o meio de gra-

var placas de aço com agua forte. Era isso um grande progresso relativamente á calcographia; porque com as placas d'aço obtinham-se dez vezes maior numero de exemplares do que pelos processos calcographicos. Mas quando se carecia tirar um numero ainda maior de exemplares, dez ou vinte vezes mais do que cada placa podia supportar, era preciso repetir a gravura dez e vinte vezes; e o gravador por fim não podia apresentar trabalhos que fossem identicamente os mesmos.

Começaram então a trabalhar no cobre obtido pela corrente galvanica. Do original tira-se uma copia em alto relevo, que submettida de novo aos processos galvanicos fornece uma gravura igual á primeira, propria para as prensas calcographicas, e quantas mais placas se queiram, reproduzindo exactissimamente o original.

As placas de aço, graças a um novo descobrimento, poderam rehabilitar-se. Por meio de certa massa, que se compõe de muitos elementos, mas tão delicada e sensivel que reproduz os traços os mais tenues, as linhas e pontos quasi imperceptiveis, obtem-se, quando applicada no estado liquido, uma reproducção exacta de qualquer gravura sobre aço ou cobre, por mais delicada que seja. Prateando-se a superficie desta placa, torna-se ella susceptivel de ser atacada pela corrente galvanica, e desde então facil é obterem-se as copias desejadas.

A *galvanographia* é um invento admiravel para a pintura sobre o cobre. O artista pinta sobre uma placa de cobre prateada com cores de uma preparação particular, mais clara ou mais escura. Depois de applicada a camada de prata, expõe-se a placa á corrente galvanica, e por este meio se obtem uma copia fidelissima do original. As cores depostas pelo pincel em camadas mais espessas apparecem incisas na copia, em quanto as outras acham-se indicadas por logares mais salientes e mais claros. Deste modo se póde obter tons

que o gravador nunca poderá conseguir com o buril, por mais perito que seja.

Traduziremos aqui algumas considerações do Sr. Auer, no folheto que já mencionámos, tratando deste meio de reproducção artistica:

« Poderá pois o artista (diz elle) dar á impressão, ou pelo desenho feito em certa massa ou pela pintura sobre o cobre, tudo quanto o genio creador do homem occulta ainda nas profundezas da sua phantasia; tudo o que ainda não foi representado, sob qualquer fórma que fosse; tudo o que ainda não feriu a vista, ou o tacto humano; e tudo isto sem carecer de gravador, nem de qualquer outro artista, que traduza o seu original em alguma placa propria para a impressão. A technica chegou já a este ponto.

« D'ora em diante será impossivel a queixa de que o desenho tenha soffrido com a fabricação da placa de impressão, ou do apparecimento de defeitos em geral; e de que, por consequencia, o original esteja imperfeitamente reproduzido. Assim como o compositor de musica executa attentamente o seu proprio pensamento, traduzindo-o no seu proprio instrumento, e podendo com razão censurar a má execução de outro, — assim tambem d'aqui em diante qualquer desenhador ou pintor gozará da vantagem de revestir por si mesmo as creações do seu engenho das fórmas technicas, sem o concurso de outro. Afastados estes obstaculos, obtem-se ainda outra vantagem de não pouca monta; e é que em logar de duas obras o artista não fará senão uma, e assim reduzirá de metade os gastos do original e da gravura, e facilitará emfim em summo gráo aos editores a publicação de semelhantes obras. »

Stylographia.— Para os desenhos originaes feitos á penna póde o artista empregar aquella substancia de que acima fallámos, por occasião da copia da gravura sobre o aço. Sobre esta substancia estende-se uma camada de prata em

dissolução, e o artista desenha como se com o antigo estylo fosse escrevendo sobre a cêra. Depois, por meio do galvanismo, obtem-se uma placa incisa, que submettida á prensa calcographica, e sem necessidade de gravador, fornece estampas absolutamente semelhantes ao original que sahiu das mãos do artista.

Hyalographia.— Apezar da duração que as placas de aço offereciam, Boettger de Francfort e Bruncis de Hanover tentaram ensaios sobre uma materia mais dura, e ao mesmo tempo mais pura do que o aço; isto é, o vidro. Por meio de dous cylindros, cuja superficie seja exactamente igual e polida, se póde tirar um numero extraordinario de estampas, sem receio de usar nem de quebrar a placa ou lamina de vidro, comtanto que se proceda com alguma precaução, obtendo-se deste modo desenhos tão finos que só o vidro os póde reproduzir. Todavia, attendendo-se a que a lamina de vidro se poderia quebrar, por inadvertencia ou desigualdade da superficie dos cylindros, Auer conseguiu obter pela via galvanica copias tão exactas e perfeitas, que o tom da superficie do vidro nem só se communica á placa galvanica, como á impressão sobre o papel.

Ornamentação por enlace de filetes (Guillochage).— Além da impressão pela gravura, ha outro modo de reproduzir, por meio de uma machina simples e engenhosa, ornatos ou imagens, cuja extrema delicadeza não poderia obter a mão do artista mais perito com o instrumento mais delicado. Este modo de reproducção se applica ao desenho de ornato, e póde ter logar sobre aço, cobre ou vidro, e imprimir-se em qualquer das prensas — typographicas, lithographicas ou calcographicas.

Parece estar terminada a serie dos processos que bastam para produzir e multiplicar todas as especies de imagens; mas convencer-se-ha do contrario quem quizer aprofundar seriamente o inesgotavel dominio das artes graphicas.

Entramos nos processos da terceira categoria; mas antes seja-nos permittido accrescentar duas palavras ácerca de outros modos de reproducção, que pertencem á segunda categoria, ainda que os não consignámos alli.

O desenhador ou pintor tem recursos, como vemos, para libertar-se do até agora indispensavel coadjutorio do gravador; de modo que basta-lhe o seu buril ou pincel para desenhar, e ao mesmo tempo confeccionar uma chapa propria para a impressão. Tal é o fim a que se propõe a stylographia.

A glyphographia e cerographia são processos por meio dos quaes se chega aos mesmos resultados, mas por differentes maneiras: a substancia é differente, e o desenho original apparece inciso nas partes em que elle se hade manifestar na copia galvanica, e em relevo na que não sahe impressa.

Lithographia.

A lithographia revelada por Sennefelder, pobre corista do theatro de Munich, tem feito consideraveis progressos em todos os paizes, e occupa um logar importante nas artes, assim como na industria, devido á propriedade que tem as pedras calcareas de reter os traços formados com tinta, e de os transmittir ao papel por meio da pressão.

Senefelder inventou a tinta chimica, e enriqueceu a sua descoberta de quasi todos os processos lithographicos modernamente empregados. Obteve primeiramente um privilegio na Baviera, e logo depois, em 1800, na Austria, donde os seus obreiros e associados se espalharam pelas principaes cidades da Allemanha e da Italia.

Introduzida em França em 1810 sem resultado, foi preciso que o conde de Lasteyrie a fosse estudar na Allemanha, e d'alli a importasse novamente em 1814. Um estrangeiro por

fim, Engelmann — de Mulhouse, estabeleceu em Paris as suas officinas, que em dous annos attrahiram a attenção do governo. Marcel de Serres foi mandado á Allemanha para estudal-a, e Sennefelder acabou de a popularisar, publicando em Paris o *Traité de l'art sur la lithographie*; no qual, com admiravel perspicacia, descortina os melhoramentos de que é susceptivel a sua invenção, até a anastatica e a chromolithographia.

A lithographia foi usada ao principio para as circulares e impressos da administração: então o seu emprego quasi exclusivo foi a autographia, ou a reimpressão de paginas escriptas á mão.

Sobreveio depois o desenho á agulha, com que se obtem escriptas mais perfeitas e desenhos de notavel perfeição.

O desenho á penna foi um novo progresso na arte lithographica: o artista desenha immediatamente sobre a pedra, que absorve a tinta, e reproduz o trabalho com rara delicadeza.

Mas o genero que está, e vai a estar cada vez mais em voga, é o desenho a craião, a que materia alguma não se presta tão bem como a pedra. Vêem-se na exposição estampas lithographadas com as cores mais vivas das flores e borboletas, paisagens, conchas, petrificações, estudos geognosticos, cartas geographicas, monumentos, molestias cutaneas, copias de quadros a oleo e aquarella.

Póde com proveito ser applicada ao estudo da historia natural, poupando-se dinheiro e tempo, e tornando-se agradavel o ensino para os alumnos. Ha neste ramo muitas edições illustradas, mas são caras, e por consequencia fóra do alcance do pobre. A geographia e a historia teriam nella um auxilio poderoso: é com isso que se desenvolve a intelligencia, e se fórma o amor da patria.

Anastatica e chimigraphia é a arte de reproduzir antigos manuscriptos, impressos, desenhos, etc. As copias são iden-

ticas aos originaes, e imita-se com extrema exactidão qualquer documento ou papel que se queira.

Zincographia.— Achou-se que a pedra empregada na lithographia era pesada, e além de pesada fragil; que o seu volume occupava muito espaço, e que eram poucas as minas de pedras lithographicas de boa qualidade. Então se começou a empregar na Allemanha placas de zinco em vez de pedra. O zinco grava-se facilmente com agua forte, e haverá abundancia delle para todos os trabalhos: sobre elle se tem ensaiado com bons resultados o desenho a craião e a cores; se de uma vez puder ser substituido á pedra, ter-se-ha conseguido a não pequena vantagem de se poder guardar em um espaço comparativamente pequeno desenhos de volumes inteiros, para serem impressos como stereotypos. Por este processo se poderáõ fazer cartas geographicas, se não tão boas como as que são gravadas na pedra ou cobre, ao menos mais baratas.

Chromolithographia. —Já della tratámos fallando da simples lithographia. Kromos (grego) quer dizer *côr:* é portanto a chromolithographia uma lithographia colorida,na qual o pincel é substituido por tintas applicadas sobre pedras, devendo cada uma destas depor a sua côr especial. Concebe-se quanta difficuldade se tem de vencer, e que exactidão de contornos é preciso que haja, havendo desenhos que exigem até vinte pedras differentes. Esta nova applicação da lithographia já tem prestado serviços relevantes ás artes e sciencias, e se presta com muita felicidade a todas as suas exigencias: concebe-se, por outro lado, que variedade de tons póde resultar destas successivas superposições de cores, que se vão modificando umas ás outras indefinidamente.

Comtudo a principal vantagem da chromolithographia está na barateza dos seus productos. Apparecem na exposição cartas geographicas, que coloridas á mão custariam como

12, e se vendem por 3, preparadas pelos processos chromolithographicos.

Engelmann e Graff apresentaram na exposição uma serie muito notavel de imitações de manuscriptos, principalmente um em pergaminho, que offerecia não pequena difficuldade visto se não poder humedecer o pergaminho. Apresentaram tambem uma imitação feliz de antigos vidros pintados, que elles conseguiram reproduzir com toda a transparencia e vigor de tons que nos originaes se admira.

Hangard Mauge faz muito variada applicação da chromolithographia: entre as suas principaes producções notou-se um desenho da fachada da Alhambra, e uma vista do interior da Mesquita.

A Inglaterra apresentou em Hanhart paisagens magnificas e vistas do palacio de crystal em 1851, que são obras acabadas, principalmente na vivacidade do colorido. Admirou-se tambem na exposição de Vicente Brooks uma *Fuga do Egypto*, que no vigor dos tons foi comparada ás obras do Veronezo. Digby Wyatt expoz uma serie de modelos de mosaicos recommendavel.

A França foi representada por Lemercier, premiado na Exposição de 1851, o qual tem publicado lithographias importantes: entre ellas *Les saintes femmes*, *les Wilis de Fanoli*, *les Réformateurs*, e *le Caucase pittoresque*.

Koeppelin applicou-se á parte seria da lithographia, e obteve a mais bella das recompensas do Jury francez da Exposição de 1849, de que o Estado lucrára cerca de dous milhões de francos, tendo-se conseguido na pedra, pelos seus processos, o grande e bello mappa geographico da França, executado pelos officiaes do seu estado-maior. O processo Koeppelin (pois que se offerece a occasião de tratar delle) é uma especie de litho-calcotypia, que tem por fim reimprimir, mediante processos chimicos, principalmente lithographias, antigas impressões, etc. A sua exposição se enriquecia com a repro-

ducção de diplomas e cartas da época merovingiana, e do traslado na pedra das obras gravadas por Buillon com o titulo de: *Le Musée des antiques.*

Distinguiram-se tambem entre os lithographos: Dopter com os seus lenços lithographados, de que são principaes consumidores a Russia e as duas Americas; Guesnu com as suas impressões de cartão e papel pintado, no que todavia é ainda inferior a Angrand, afamado fabricante desta especialidade; emfim Thierry frères, Paul Dupont, e Simon, de Strasburgo, o inventor da *Lavis-aquarella*. Este processo consiste em assentar sobre a pedra, com tinta lithographica mais ou menos aguada, as graduações de cada côr que se tenciona empregar. Por este meio obtem-se os effeitos do pincel, e se diminue muito o numero das tiragens de cada estampa, porque a aquarella mais complicada não precisa mais de dez tiragens.

Passamos a tratar da impressão natural.

Galvanoplastica. — Não ha planta, nem mineral, nem cousa alguma, quer seja trabalhada em relevo ou por incisão, ou em uma superficie plana, que se não possa estampar em uma materia preparada para este effeito, dando de si uma copia de pasmosa semelhança. Essa estampa serve para por meio do processo galvanico prepararem-se placas proprias para a impressão. A Imprensa de Vienna apresentou na Exposição reproducções de rendas, fosseis, plantas em flor, folhas, differentes especies de algas, impressas em cores e tão perfeitas que a vista não distingue o original da reproducção.

E' o proprio original que ministra a copia; é a corrente galvanica que obra como uma fundição a frio, dando resultados que admiram. O aerolitho que cahe do céo, o mineral que durante seculos esteve escondido nas profundezas da terra, o producto d'arte, o objecto vivo, os reinos vegetal e animal, — tudo isso se obtem com uma camada metallica,

da qual se tira uma placa de impressão. Os Allemães a descobriram, e com razão se ufanam de que sejam as applicações do galvanismo o mais importante progresso da arte de Guttemberg.

Mas não se limitam as suas applicações á arte typographica. Com a extrema simplicidade dos processos electro-metallurgicos, as obras-primas do escopro, do cinzel e do buril, reproduzidas em um numero infinito de exemplares, e por esta fórma vulgarisadas, poderáõ d'ora em diante affrontar as injurias do tempo, e as da mão não menos destruidora do homem. Sob este ponto de vista a galvanoplastica está para a estatuaria, esculptura e gravura, como a imprensa para o pensamento.

Ainda mais: debaixo de outro ponto de vista mais modesto, porém não menos util, a galvanoplastica póde acudir a muitas das nossas necessidades; por seu intermedio uma multidão de objectos ou de utensis, feitos com os metaes mais communs e facilmente oxydaveis, poderáõ ser cobertos de uma camada, delgada ou espessa, de algum outro metal precioso e inalteravel.

Voltemos porém á galvanoplastica como meio de reproducção.

Nada fica fóra da sua esphera de acção, porque tudo quanto os olhos vêem, quanto o tacto alcança, é propriedade da corrente galvanica, chegando a copiar toda a especie de quadros nas dimensões que melhor convier, e por tal fórma que a placa gravada poderá ser reproduzida até ao infinito.

Desde que foi possivel copiar-se esta placa, e obter-se della copias por preços modicos, desappareceu a difficuldade ou mesmo impossibilidade em que estava a gravura de concorrer com a lithographia. Póde-se extrahir pequeno numero de exemplares, porque o processo é pouco dispendioso: póde-se extrahir um numero infinito delles; póde-se reduzir ou augmentar a imagem que se quer copiar, as maiores a um

formato portatil, as menores ás mais latas dimensões. Reproducção fiel e perfeita dos objectos, desde o mais pequeno busto até ás fórmas mais agigantadas, não ha para este invento nem muito grande, nem muito pequeno, pois tudo lhe obedece; e ainda virá tempo em que as obras dos grandes mestres, hoje sem iguaes, e sem meios que previnam o seu desapparecimento possivel por qualquer acaso, se achem espalhadas pelas mãos de todos, por preços que sejam modicos. Com isso ganhará muito a arte, mas tambem não perderáõ os proprietarios (publicos ou particulares) dessas preciosas collecções dos trabalhos dos grandes mestres; porque assim como não perde no valor o exemplar antigo de uma obra de que se fizeram muitas novas edições, nem o individuo porque se deixa retratar; assim tambem não perderá, antes ganhará, o quadro que fôr posto ao alcance da admiração do maior numero.

« Não contente (diz Auer) de ver como a mão do homem tinha já conseguido a imitação das cousas, a propria natureza entra d'ora em diante em scena, como creadora, para nos communicar esse modo de reproducção ainda mais simples. Sem reserva nos apresenta ella todos os seus thesouros, para que a força galvanica os reproduza em milhares de copias, e a imprensa os espalhe em quantidade innumeravel pelos homens avidos de instrucção. »

Daguerreotypia.— Sabe-se o que conseguiu Daguerre com a sua maravilhosa invenção de imprimir pela acção da luz sobre placas prateadas. Havia porém o defeito da pouca duração da imagem, e de que esta não podia ser multiplicada, excepto sendo primeiro gravada.

Photographia. — Talbot descobriu então a photographia sobre o papel; mas era menos perfeito o resultado por causa das materias heterogeneas que entram na composição do papel. Niepce de Saint-Victor aconselhou depois o uso do

vidro. O collodio tem de prestar grandes serviços antes que se encontre outra materia tão sensivel e delicada.

Microtypia.— Pela photographia se póde reduzir, quanto se quizer, a imagem copiada; pela microtypia porém (que é a photographia a microscopio) obtem-se o inverso, isto é, o augmento quasi infinito de qualquer objecto microscopico. A Imprensa de Vienna expoz a imagem cinco mil vezes augmentada no momento de sahir do ovo.

A photographia tem immenso futuro diante de si, principalmente na reproducção dos monumentos, vistas, paisagens, seres e objectos imperceptiveis da natureza. Tres ições e um bom instrumento, e teremos ao nosso alcance as creações de Deos ou dos homens, comtanto que as descortinem os olhos por qualquer meio que seja; e poderemos espalhal-as em um numero infinito de exemplares.

Não é pois para admirar a extensão que vai tomando a photographia. « O retrato por si só (escreveu a *Presse*) enriquece em Paris a uma corporação de 700 photographos especiaes, que vendem, termo medio, tres mil e quinhentos retratos por dia, e realisam um lucro quotidiano de cem mil francos livres de despeza. A reproducção de quadros, monumentos, gravuras, paisagens, etc., traz-lhes um rendimento ainda mais importante... Excede a toda a avaliação a quantidade de placas que o stereoscopo absorve. De fóra chegam-nos as encommendas aos milheiros; e os nossos artistas podem apenas bastar para o consumo dos stereoscopos parisienses. Setenta e cinco casas trabalham agora exclusivamente na fabricação dos productos chimicos necessarios á photographia, empregando algumas dellas até trinta operarios por dia. »

Á reunião destes differentes processos, que em muitos casos se auxiliam, ao espirito innovador e emprehendedor que tem manifestado o Sr. Auer, deveu a Imprensa imperial e real de Vienna o brilho com que appareceu na Exposição

universal de Londres; e deverá o triumpho que sem duvida a espera em França. Em Londres mereceu ella a medalha do conselho para a typographia, declarando os jurados « terem recommendado uma medalha sómente — não por deixarem de reconhecer a excellencia e belleza das provas expostas, e a arte e perfeição que a typographia desenvolvêra em muitos pontos; mas porque não apparecêra nenhuma producção que tão claramente tivesse o cunho de novidade de invenção, ou nova applicação de principios conhecidos, dignos de justificar semelhante recommendação, com excepção dos productos da Imprensa da imperial côrte e governo de Vienna, que ao mesmo tempo apresentava novidade de invenção, e um numero de novas combinações na arte typographica. »

Accrescentaram mais estes jurados, tratando do mesmo estabelecimento: « A Imprensa inventada em Strasburgo e Mayença, e patrocinada pelo imperador Maximiliano, que della ainda em seus rudimentos obteve obras-primas, appareceu nesta Exposição com tal gráo de esplendor que infundiu geral sorpresa. Não menos protegida em nossos dias pelo seu actual soberano, a Imperial imprensa d'Austria mostrou-se na altura dos seus deveres, e accelerou os progressos d'arte por numerosas experiencias em todos os ramos. A gravura, a xylographia, fundição de typos, stereotypia já em fôrmas de gesso, já nas de gutta-percha, já pelo processo galvanico ou electro-metallurgia, com cujo adjutorio se reproduzem sobre o papel os peixes fosseis e animaes antediluvianos; a galvanographia, a galvanotypia, e a chimitypia, todas estas novas applicações da arte e da sciencia, que em parte fazem descortinar um futuro desconhecido, acham-se aqui representadas. E a lithographia tambem, essa nova irmã da typographia, apparece com os novos auxiliares da chromotypia e chromolithographia.

« A rica e bella collecção de typos orientaes, dos quaes

contamos mais de cem differentes especies, tão bem gravados como bem fundidos, prova que na Austria não são menos acoroçoados os estudos do que as artes.

« No meio de tantos objectos relativos á typographia, é para admirar as placas typographicas, cada uma de 540 polegadas quadradas, executadas pelo processo galvanico, contendo caracteres de todos os idiomas; das quaes se podem extrahir milhões de copias, sem que os typos se cansem ou se quebrem. »

Os jurados dissertaram tambem, com louvor, sobre o processo galvanoplastico, galvanographia, chimitypia, e lithochromia da Imprensa imperial de Vienna.

Imprensa nacional franceza.

Elogiando a Imprensa imperial de Vienna, escapou ao Jury inglez a manifestação de um desejo, que devia magoar profundamente o orgulho francez. Seria para desejar, escreveram elles, que a Imprensa nacional franceza, seguindo o exemplo da Imprensa imperial d'Austria, etc.— Esquecer absolutamente a França, ainda seria toleravel; mas era insoffrivel dizer-se-lhe em termos claros que ella se achava em logar inferior; que lhe era preciso imitar para igualar á sua inesperada rival; e isto na typographia, nas artes que servem para a manifestação e communicação do pensamento. Já neste mesmo ramo a Inglaterra e os Estados-Unidos lhe levavam a palma na rapidez dos seus processos: faltava vir a Austria tomar o primeiro logar na variedade, na riqueza, na perfeição do trabalho! Virem, após ella, os livreiros da Allemanha—mal conhecidos em um paiz onde não se conhece e mal se estima o que não é seu, ou não teve ainda carta de naturalisação — disputarem aos impressores parisienses a bondade do material, a barateza, correcção e elegancia do producto! era para fazer desesperar os Didots, os Plons,

os Clayes, os magnatas da imprensa franceza. E comtudo é certo que nos impressos de uso diario, nas edições populares, nos livros para todos, e por assim dizer de todos os dias, — nisso estão longe de offerecer aquella correcção, nitidez, bom gosto e baixo preço, de que se póde vangloriar a Allemanha.

A Imprensa nacional de França poderia lutar na actualidade com a sua rival, se de ha alguns annos estivesse estado á sua frente um homem da esphera e do espirito do conselheiro Auer. Aquella conta já alguns seculos de existencia, pois foi fundada em 1640; dispõe de materiaes avaliados em muitos milhões, emprega 1,000 operarios, possue 94 prensas de mão, 14 machinas, muitas lithographicas, officinas de fundição, encadernação, etc.; uma machina a vapor da força de 30 cavallos, com 700,000 kilós de typos. A de Vienna, fundada em 1816, occupa mais de 850 pessoas, possue 3,000 quintaes de letras, 62,000 vinhetas e estampilhas, 525 especies de caracteres patrios, 62 de differentes linguas, 126 alphabetos e 160 milhões de typos; trabalha com 50 prensas de ferro, 40 machinas, e póde imprimir annualmente 20 milhões de folhas: a sua receita é de dous milhões e duzentos mil florins (cinco milhões e quinhentos mil francos).

A Imprensa austriaca não deixaria de acudir ao chamado da França, e o seu comparecimento no palacio da Exposição era como que acceitar o duello na propria casa do adversario. A Imprensa nacional preparou-se para o combate; apresentou-se brilhantemente, mas não será a nenhum motivo de civilidade, mal cabida nesta casa, nem a bons officios de hospedagem, que a Austria deverá o seu triumpho.

Louva-se na exposição da Imprensa nacional a sua collecção de matrizes de typos francezes e estrangeiros; diversas applicações industriaes, taes como a da electricidade para a producção de puncções e ornatos.

Notam-se entre os seus productos illustrados a Collecção oriental, o Bhagavata Purana, e a Imitação de Christo.

Trataremos agora da exposição de livreiros.

De todos os livreiros impressores da França, Didot merece o primeiro logar pela antiguidade do seu estabelecimento, pelos melhoramentos que a typographia deve aos seus antecessores, e pela importancia de suas publicações. Data o seu estabelecimento de 1698, e desde então tem sempre caminhado na vanguarda da typographia. A um de seus antecessores confiou B. Franklin seu neto, em 1790, para que lhe ensinasse a gravura e fundição de caracteres. O imperador Alexandre lhe confiou dous Russos para que aprendessem a sua arte. Celebre pelas suas edições stereotypas, as magnificas edições chamadas do *Louvre* porque alli foram impressas, as dos Classicos francezes em todos os formatos, do Universo Pittoresco, Encyclopedia moderna e Biographia geral, Didot cedendo o seu estabelecimento a seus filhos encerrou a sua carreira industrial com a pequena mas soberba edição de Horacio, honrando a França com tres dos seus melhores impressores — Dupont, Plon e Claye.

Mame.— O estabelecimento de Mame, fundado em Tours há meio seculo, foi considerado na Exposição de Londres como typographia da primeira ordem; e é, segundo alguns Francezes pretendem, o mais vasto estabelecimento de particular que existe na Europa. As galerias de livros encadernados ou cartonados contém dous milhões de volumes, sem fallar nas folhas soltas; tem vinte prensas mecanicas, machinas de assetinar e de cortar papel, todas movidas a vapor; a officina de encadernação póde conter mais de mil operarios; mas nisto, como no mais, emprega, por todos, 1200. Em summa calcula-se (o que não escrevo sem hesitação) que elle produz 15,000 volumes por dia, tomando por termo medio um volume em 12, de 10 folhas cada um. Entre os productos expostos por esta casa, distinguiu-se a obra illus-

trada — *La Touraine, histoire et monuments*, — principalmente o exemplar impresso sobre pergaminho por uma prensa mecanica.

Os tres discipulos de Didot, de que já fallámos, estão na primeira plana da typographia parisiense, e se recommendam pela nitidez e luxo de suas edições.

Claye expoz a sua *Historia dos Pintores*, e muitas outras de notavel merecimento. A sua execução typographica é perfeita, e comtudo na sua officina emprega-se frequentemente a prensa mecanica, que sob a sua direcção parece não ceder em cousa alguma ás manuaes.

Furne, Masson, Amyot e Delalain — o primeiro, editor do *Museo* de Versalhes e de Milton; o segundo, das obras de Cuvier e medicina; o terceiro, de muitas obras illustradas; o ultimo, de livros para festas e premios de collegio: Hachette, para os livros de instrucção; Bachelier, para as mathematicas; Cotillon, para legislação e direito — completam esta serie de livreiros recommendaveis.

Para acabar com a exposição franceza, deixaremos consignado que a typographia e seus ramos accessorios occupam em Paris 50 milhões de capital, outro tanto nos departamentos; e calcula-se em cerca de 400 milhões os seus productos.

Allemanha.

Leipzig é na Allemanha a cidade onde a imprensa se tem mostrado mais activa e mais rica. Brockhaus quasi que é para a Europa o que Didot é para a França. Com uma typographia vasta, com uma livraria relacionada e acreditada em toda a Europa, com numerosas prensas mecanicas e manuaes, stereotypias, e fundição de machinas proprias para a arte typographica, apparece em Paris como em Londres credora de elogios, como quem ha trinta annos trilha essa carreira, que deixará mais rica do que achou. O Diccionario

da conversação (allemão), que serviu de modelo ás obras de igual titulo — ingleza e franceza —, obra extrahida a duzentos mil exemplares, e que, graças aos supplementos accrescentados, se vai conservando ao nivel dos actuaes conhecimentos: a Revista da Sociedade dos Orientalistas Allemães, dirigida por Hermann Brockhaus: a Encyclopedia das artes e sciencias, fundada por Erch e Gruber; a Encyclopedia de medicina e cirurgia; os escriptos sagrados de Zoroastro, e immensas publicações da litteratura allemã e estrangeira — taes são os principaes productos desta casa.

Teubner apresenta a correcta e stereotypa edição das obras completas dos classicos gregos e latinos, tão recommendaveis pelo accurado do texto, como pelo barato da impressão; pois com 50 thalers, pouco mais ou menos, se póde obter estas duas preciosas collecções. Hirschfeld expoz a obra magnifica de — Orações —, impressa em letras de ouro, da qual só extrahiu quatro exemplares, o da Exposição que lhe pertence, e tres outros que foram offerecidos — um ao Pontifice, outro ao Imperador da Austria, e o ultimo ao Rei da Saxonia.

Resta-nos, por fim, mencionar Julius Perthes, de Saxe-Gotha, o editor do estimado Atlas de Berghaus; e Giesecke e Devrient, de Leipzig, cujas impressões, bem que o seu estabelecimento date de tres annos, rivalisam com as melhores de Inglaterra e França.

Inglaterra.

A exposição da typographia ingleza nem por isso avultou muito, o que foi talvez devido ao receio de não serem os seus expositores admittidos no palacio da Exposição. Bastaria a Escossia e as typographias de Edimburgo para acreditar e recommendar a sua imprensa. Esperaram-se, mas debalde, os productos de Longmann, Highley e Churchill,

Entre os seus poucos expositores notaram-se as obras de Clowes, o Catalogo illustrado da Exposição de 1851, e algumas bellas publicações de Bolm, Bradburg e Ewaur; Addey e Coh, de Londres; Heigher, de Manchester; e Muir, de Glascow. Notou-se por fim, mas como curiosidade, um tratado de anatomia em lingua indiana, com o inglez ao lado, publicado em Calcutá pelo Dr. Mouat.

Belgica.

Apezar de vexada e achanada pela convenção, hoje européa, da propriedade litteraria, que com mais razão se poderia chamar propriedade typographica, a Belgica deu, ainda assim, neste ramo alguns expositores, que sustentaram a reputação desse paiz activo e intelligente. Taes são: Dessain, impressor da Santa Séde, e de excellentes obras liturgicas; Jamar, de Bruxellas, com o seu *Rheno monumental e pittoresco;* e Greuse, com a bella edição *Acta Sanctorum.* Recommendam-se, além destes, Van-Doorselaere, de Gand; Carterman, de Tournay; Hayez e Parent, de Bruxellas; e Van-Velsen, de Antuerpia.

Hollanda.

A Hollanda apresentou algumas publicações, que mereceram elogios dos jornalistas francezes: citam-se, entre as melhores, a Vida de Guilherme II, impressão de Fuhri na Haya; o Diccionario universal historico, etc., francez e hollandez, da typographia dos irmãos Van-Cleef; as obras do poeta Van-den-Vondel, publicadas por Binger; *Panhes*, por Beets; as Mulheres Biblicas, por Kruseman d'Harlen; as Biblias em lingua javaneza, por Fuhri e Smits; o Novo Testamento, em lingua malaia, por Euschedé d'Haarlen; as Acções

heroicas dos Hollandezes no mar, obra impressa por Buffa e Filho, de Amsterdam.

Encerramos aqui a lista dos paizes expositores, e passamos a novo assumpto.

Fundição de typos.

A fórma de caracteres adoptada na Allemanha depois do descobrimento da imprensa foi o gothico; depois os angulos das letras se arredondaram, e formaram-se os caracteres semi-gothicos. Na Inglaterra, Caxton adoptára um genero de caracteres á imitação da letra de mão usada no seu tempo. Na Italia, porém, os Aldos adoptaram os caracteres romanos, que fizeram cahir no esquecimento os caracteres semi-gothicos. Os Elzeviros, Ibarra na Hespanha, e Baskerville na Inglaterra, modificaram a fórma dos typos, segundo o gosto do tempo. Modernamente porém tem elles sido victimas de todas as extravagancias do máo gosto; compridos, largos, delgados ou esparramados, segundo o capricho dos fundidores ou impressores, para com isso attrahirem a curiosidade do publico. Parece comtudo que se procura ir de novo adoptando as fórmas classicas, com as quaes os mestres da imprensa nos legaram as suas magnificas edições.

Schœffer inventou a fundição de letras na origem da imprensa, e nenhum progresso fez este ramo até a adopção da forma chamada *americana*, que permittiu fundir-se um terço mais de typos do que pelo methodo até então empregado. Mas não era tudo conseguir-se maior producção, e tal que correspondesse ás exigencias sempre crescentes da typographia. As prensas fundidas, a parafuso, chamadas Stanhope; as de alavanca ou colombianas; as mecanicas de cylindros movidas a vapor, accrescentaram enormemente a força da pressão sobre as fôrmas; era pois necessario,

adoptadas estas prensas, procurar meios de dar mais duração e resistencia ao metal dos typos.

Segundo M. Didot, a liga antigamente usada se compunha de 100 libras de chumbo com 36 de regulo de antimonio: para a sua stereotypia F. Didot viu-se obrigado a empregar 40 libras de cobre, 60 de estanho e 100 de regulo de antimonio. Os caracteres assim obtidos tinham tal rigidez que podiam ser cravados em placas de chumbo, que depois serviam de matrizes. Todavia não era isto bastante.

Em 1840 o fundidor Colson introduziu o ferro com liga de estanho na composição do metal dos caracteres da imprensa; processo hoje usual (na Inglaterra e França), pois quadruplica a duração dos typos.

Luc Vander-van-Newton introduziu a innovação de cobrir de cobre o olho da letra pelo processo galvanoplastico; meio que augmenta consideravelmente a sua duração.

Charles Derriey (Francez) applicou-se ao genero difficil dos ornatos, e tem nome pelo aperfeiçoamento das *vinhetas moveis*, que servem para formar certas combinações de desenhos, como os typos para as palavras. Derriey conseguiu tambem formar traços calligraphicos de desenho original e perfeito, e sem solução de continuidade nas juncturas das peças.

Charles Laboulaye vai começando a aproveitar a força da galvanoplastica: diz-se que elle já obteve por este processo duas mil madres de letras de cartazes, incomparavelmente mais bellas do que as obtidas por meio da fundição, mesmo depois dos retoques, que sempre alteram os contornos.

Sendo os caracteres um verdadeiro instrumento de trabalho, é tão importante a sua duração como o bom preço por que possam ser havidos. Laboulaye conseguiu dar um grande passo empregando usualmente, e sem augmento de preço, uma materia ferruginosa muito resistente, que elle mistura á materia dos typos em fusão. Por outro lado, con-

corre tambem para o baixo preço dos seus productos o emprego das suas machinas-typos; fabricação mecanica que produz vinte mil letras por dia, e que podem ser vendidas um terço menos do valor dos caracteres obtidos pelos processos ordinarios.

A fundição typographica de Battenberg, creada em começos de 1843, compareceu dignamente na Exposição franceza: applica-se á parte artistica desta industria, e o seu estabelecimento faz grandes supprimentos ás principaes typographias de França e de fóra della.

Encadernação.

Desde que em vez dos rolos que os antigos usavam para conservação dos manuscriptos, se começou a introduzir como meio mais commodo a superposição de folhas, nasceu a arte da encadernação. Existiu pois essa arte antes do descobrimento da imprensa: e com razão, pois muitos desses manuscriptos representavam grandes valores, e taes que todos os meios eram poucos para os conservar illesos das injurias do tempo. Conta-se que a bibliotheca, então afamada, de Carlos V da França, compunha-se de menos de mil volumes; e nesse tempo eram elles considerados como tão preciosos, que em muitas bibliothecas estavam presos ás estantes por correntes. Ainda nos restam, bem que raros, alguns desses enormes bacamartes antigos, fechados entre duas taboas de carvalho, com pregos e chapas monstruosas, e tão pesados que era preciso uma estante na qual estivessem collocados; sendo que o abril-os e fechal-os já não era pequeno trabalho. O luxo e aperfeiçoamento das artes foram introduzindo novos modos, se bem que mais custosos, de se guardarem semelhantes preciosidades: o gravador, o brinquinheiro, o ourives, o lapidario, o joalheiro, mil outros officios foram postos á contribuição para adorno dos magni-

ficos volumes — cinzelados, gravados, adornados de placas d'ouro, enriquecidos de pedras preciosas. A Allemanha ainda hoje apresenta amostras destas encadernações artisticas, magnificas sem duvida, mas que pelo alto preço por que sahem só podem servir para presentes de soberanos a soberanos.

Os Arabes, mestres da verdadeira encadernação, que deve ser ao mesmo tempo ligeira, duradoura e commoda, começaram a empregar o marroquim, em cujo fabrico Marrocos foi por muito tempo afamado. Este modo de encadernação passou á Italia, e d'alli se estendeu pelo resto da Europa e do mundo; mas os marroquins do Levante ainda são afamados, apezar da arte com que os Russos aperfeiçoaram o cortume dos couros; apezar das tintas, páo-brazil, campeche, anil, etc., com que na Europa ha alguns seculos se preparam. Depois dos de Marrocos, são mais procuradas as pelles de carneiro de Hespanha.

N'outro tempo a encadernação era uma arte; mas arte por demais complicada, por exigir do operario o complexo de industrias, que hoje occupam duzias de profissões differentes. Ao passo porém que os livros se foram tornando de uso mais vulgar, e a leitura como uma necessidade, foi preciso que a rapidez da encadernação acompanhasse de perto a da propagação dos livros, e que o seu preço não fosse exorbitante. O encadernador tornou-se um official mecanico; mas os seus productos, se bem que muito mais baratos do que outr'ora, estão longe de terem descido na proporção da barateza por que se estão vendendo os livros.

Comtudo é tal a vulgarisação da lingua franceza, e o consumo dos seus productos litterarios, que esta industria sómente em Paris occupa 400 officinas; poucas dellas realmente boas, mas cujas transacções, durante o curso do anno, montam, segundo se diz, a quatro milhões de francos. Nella se occupam dous mil obreiros de quasi todos os sexos e idades.

Mas todos estes productos se assemelham, ao menos na apparencia, porque forçados a produzir muito e barato, não era possivel que cada um conservasse o cunho de sua individualidade.

No relatorio, já algumas vezes citado, de M. Didot, aconselha este habil impressor, cuja casa se tem tornado notavel em todos os ramos da sua profissão, o emprego de certas cores na encadernação de obras de certa natureza; de modo que n'uma collecção de livros bastasse a simples inspecção para se conhecer a ordem de materias contidas em cada volume. Esta idéa não nos parece extraordinariamente proveitosa.

Pretendem os Francezes que as suas encadernações se poderiam chamar *artisticas*, comparadas ás inglezas; comtudo os Allemães, que são entendidos neste ramo, confessam que os Inglezes lhes levam a palma; e de certo são os primeiros encadernadores do mundo, tanto em solidez como em perfeição. Appareceram na Exposição de Londres encadernações de luxo de 80 libras cada uma; e quanto ás ordinarias convém notar-se que, se os livros são mais caros do que em França, as encadernações são alli mais baratas. Depende isto de querer o encadernador francez executar por suas mãos todas as partes de que se compõe a encadernação, em quanto o inglez divide e simplifica o trabalho, creando por assim dizer dentro do seu estabelecimento tantas outras manufacturas, onde essas differentes operações se executam. No que brilham os Inglezes (porque assim se vendem os seus livros de ordinario) é na *cartonagem*. Ha officinas em Londres, taes como as de Rennant, Leigthon, de Westley, que podem em seis horas dobrar, cozer, cobrir e dourar até 1,000 volumes, se já tiverem promptas as capas. Os desenhos são ricos e variados (no papel das capas), em harmonia com a materia de que se trata em cada volume, o dourado excellente e a costura solida.

São poucos os expositores inglezes neste ramo: excitou a curiosidade um volume encadernado por Francisco Bedford, de Londres, magnifico in-folio, em marroquim verde com ornato de ouro e cores. M. Rivière expoz o Relatorio dos commissarios á Exposição de 1851; Leighton e Hodge uma rica collecção, onde se nota o volume « As artes industriaes no seculo XIX, por Wyatt. »

Brockhaus e Devrient, de Leipzig; Murquardt, de Bruxellas; Beck, de Stockholmo, apresentaram tambem magnificas encadernações. Apresentaram-se igualmente os Francezes Simier, Lebrun, Curmer, Despierres, Engelmann, Mme Gruel, de Paris, e Mame, de Tours.

Antes de fecharmos este capitulo devemos deixar consignado que a Inglaterra, Allemanha e Estados-Unidos, apresentaram differentes modos de encadernação de registros, notaveis pela solidez da capa e igualdade do pautado. Mereceu elogio o Livro-mestre exposto por Garté, de Paris: é solido, elegante, com dorso e cantos metallicos, abrindo-se facilmente, apresentando á penna uma superficie toda plana, cravejada de botões nos angulos, que impedem o roçar da capa contra a mesa.

Observaremos, por fim, que o luxo e riqueza das antigas encadernações foram causa de se perderem preciosidades litterarias; porque nesses tempos de lutas e devastações, a cobiça da soldadesca não poupava objectos de preço que lhe cahissem debaixo das mãos. Causas differentes, mas originadas do mesmo principio, produziriam hoje iguaes resultados. O vandalismo moderno, em algum recanto da Europa, não poupou as encadernações communs, por isso mesmo que não tinham preço. Em Portugal, por exemplo, com a extincção das ordens monasticas, assolaram-se impiedosamente ricas bibliothecas, de cujos volumes se arrancavam as capas para serem vendidos a peso, como papel de embrulho nas tabernas.

Hoje, o que se exige das encadernações é solidez, como garantia de duração; elegancia com simplicidade, commodidade e ligeireza do volume, e bom preço da mão d'obra. Os Inglezes, Allemães e Norte-Americanos, parecem ser os que de mais perto vão alcançando estes resultados.

Prensas.

Asseveram os profissionaes, que ainda que nesta Exposição as prensas typographicas não apresentem nenhum systema realmente novo, muitas, se não todas, se distinguem por importantes aperfeiçoamentos e acabada execução. As de origem franceza não se prestam porém ás enormes tiragens das americanas ou inglezas, pois que as mais rapidas são as chamadas *universaes*, de Marinoni, que não dão mais de seis mil folhas por hora.

Ha duas especies de prensas typographicas, para fazer uma divisão geral das que foram expostas: as de *cylindro*, em que um ou mais cylindros desdobram a sua superficie sobre os typos; e as de *platina*, nas quaes a pressão se exerce como nas prensas de mão, ainda que sejam movidas mecanicamente. Nestas, como a pressão se exerce simultaneamente sobre toda a fôrma, todos os caracteres resistem conjunctamente, e por isso não estão tão sujeitos a damno: nas de cylindro, porém, a pressão tem logar em uma aresta dos typos, supportada por um numero comparativamente pequeno de outros; tem porém a vantagem da rapidez da tiragem, e era por isso exclusivamente empregada na imprensa periodica ou diaria, até que Dutastre, com as suas prensas de cylindro, provou a facilidade de se tirar com ellas obras que reclamavam maior cuidado.

M. Dupont expoz algumas prensas de platina, movidas mecanicamente. Dermiane, um dos seus operarios, expoz uma engenhosa machina de tirar provas, que poupa os typos

e o tempo, dando provas tão legiveis quanto é preciso desejar-se. O mesmo fabricante apresentou uma prensa lithographica, na qual o operario dá a tinta e o vapor determina a pressão.

Notaremos de passagem as engenhosas machinas de Lecoq, de summa utilidade nos caminhos de ferro, onde houver muita concurrencia. Uma imprime e numera 10,000 bilhetes por hora, ou, termo medio, 70,000 por dia, com o trabalho de uma só pessoa. Outra para contar e verificar estes bilhetes, permittindo reconhecer facilmente qualquer subtracção ou substituição, e produzindo o dobro daquella primeira, isto é, 140,000 por dia. Outra emfim para datar e distribuir; operação a que se procede poucos minutos antes da partida do trem, porque cada bilhete indica o dia da partida e comboi em que vai o portador. Estas podem datar mais de 1,200, ou com mais exactidão, 1,350 bilhetes em meia hora.

Concluiremos esta rapida resenha com a noticia de uma das machinas mais curiosas que se apresentaram na Exposição franceza, quanto á novidade, e talvez mesmo quanto a resultados subsequentes. Na typographia do *Froedeländer*, jornal de Copenhague, funcciona uma machina de compôr, semelhante a esta que passamos a descrever.

Supponha-se um cylindro vertical, com tantas hastes de cobre quantos são os diversos caracteres ou signaes que é preciso empregar na composição. Este cylindro divide-se em dous; o superior se move ao impulso de um pedal, gyrando sobre o inferior, e neste movimento de rotação pára um momento, quando coincidem os seus entalhes com os do cylindro inferior; estes entalhes são differentes em cada haste, e correspondentes á fórma de cada classe de typos. Assim, quando os typos agglomerados no cylindro superior que roda chegam ao seu entalhe, cahem na haste do cylindro inferior, occupada cada uma por uma só ordem de

typos, — a —, por exemplo. Esta machina tem teclado com um numero de teclas correspondentes ás hastes do cylindro, e marcadas cada uma com as letras ou signaes que lhes compete — a, b, c, etc.

O compositor, depois de ter enchido as hastes do cylindro superior com os caracteres que vai encontrando, sem exame nem escolha, assenta-se ao teclado, move o pedal, o cylindro gyra, e as letras vão cahindo mecanicamente nas hastes ou fios a que pertencem. Se ao mesmo tempo fere o teclado, a letra correspondente a cada tecla encontra uma aberta, e soltando-se do cylindro inferior, entra por pequenas divisões, tomando pouco a pouco a posição perpendicular, e indo enfileirar-se em uma pequena calhe, onde formam syllabas, palavras, linhas, que depois se paginam com facilidade.

De todas as tentativas feitas para a impressão mecanica, esta é sem duvida a mais importante e engenhosa, porque toda a machina não importa em mais de 7,000 francos, occupa um limitadissimo espaço, e sobretudo porque o trabalho difficil da distribuição dos typos se faz aqui de modo prompto, correcto, e sem perda alguma de tempo.

Reflexões acerca de uma imprensa modelo.

Os productos da imprensa moderna, que vimos expostos no palacio da Exposição, nos suggerem algumas reflexões, com que julgamos dever encerrar estas informações.

A typographia não é simplesmente como qualquer outra industria, que póde ser exercida por quem o quizer, sem mais effeito que o de enriquecer o industrial que nisso se emprega; enriquece e illustra ao mesmo tempo a nação onde ella se desenvolve, e é, por assim dizer, o thermometro da illustração de qualquer povo. Os Vieweg, Brockhaus, Bentlys e Didots, não são só industriaes intelligentes e felizes;

são homens benemeritos da Allemanha, da Inglaterra e da França, sobre cujos paizes reverte em grande parte a sua gloria, e o nome que na sua arte adquiriram. Por isso todos os paizes, mais ou menos illustrados, até o Mexico, India e Australia, apresentaram os productos da sua imprensa como documento dos passos que vão dando no caminho da civilisação e do progresso. Por isso todos, ou quasi todos os governos, auxiliaram a imprensa no seu começo, e alguns ainda hoje sacrificam sommas enormes, sustentando vastissimos estabelecimentos desta ordem; e com razão o fazem, porque a imprensa, como muitas outras das industrias que mais ou menos intimamente se ligam ás bellas-artes, parece não poder chegar ao pleno desenvolvimento que cada paiz comporta senão com o auxilio e forte protecção do governo. E os governos, qualquer que seja a sua fórma, não julgam impolitico, mesmo quando cerceam toda a liberdade á imprensa, dar-lhe todo o adjutorio para que ella materialmente se desenvolva e prospere. As côrtes de Vienna, Paris e Roma, tem magnificas typographias. Em Hespanha e Portugal as melhores imprensas são as do governo; e quasi o mesmo se póde dizer da — do Parlamento — em Londres.

O Brazil estaria no caso de ter uma typographia amplamente dotada, comprehendendo pelo menos a fundição, impressão, lithographia e encadernação. A nossa fórma de governo, quando não fossem outras considerações, exigiria esse sacrificio, para nos não acharmos em todas as circumstancias na dependencia dos particulares. As despezas seriam de certo muito grandes; mas convirá attender-se a que se não gasta pouco com a publicação dos actos officiaes e debates das camaras, com o auxilio pecuniario a diversas corporações scientificas; auxilio que poderia ser diminuido, imprimindo-lhes o governo os seus trabalhos.

A verba destas economias avultaria extraordinariamente,

si se attende a que o governo faz imprimir fóra o seu papel sellado, bilhetes do thesouro, notas, passaportes, etc. A Imprensa nacional se poderia encarregar dessa tarefa, como a Imprensa de Vienna, a qual imprime tambem todas as obras e trabalhos que della exigem as autoridades publicas do Estado; acoroçoam as artes e sciencias, nos casos em que não bastam os meios dos estabelecimentos particulares; e emfim, ao aperfeiçoamento de todas as artes graphicas, no que tem conseguido merecida reputação.

Ainda uma outra vantagem haveria nisso para nós: é que essa imprensa poderia ser, e necessariamente se tornaria, com uma boa direcção, uma excellente escola de operarios e artistas, que podessem bastar para as exigencias da typographia na côrte e no Brazil.

PHILOSOPHIA.

BOSSUET E VICO.

A espada do Apocalypse, que está pendente dos labios de Deos, como uma chave que fecha o sacrario da creação e de todas as verdades, foi em 1681 tocada pela mão de um theologo, e quarenta annos mais tarde pela de um philosopho. O que revelára o theologo se acha estampado em um livro intitulado: *Discours sur l'histoire universelle;* e o que observára o philosopho resumiu-se n'um outro livro denominado: *Principi di una scienza nuova intorno alla natura delle nazioni, li quali ritrovano altri principi del dritto universale delle genti.*

O theologo chamou-se Bossuet, e o philosopho Vico. Bossuet collocou-se fronteiro a todas as idades e tempos da terra, circumvoou com olhos aquilinos por sobre todos os factos humanos, abarcou-os com a grandeza do seu engenho, pautou-os chronologica e rapidamente, e offereceu á contemplação do pensador esse painel de maravilhas, illuminado pelo olho da Providencia. Antes delle nenhum mortal havia remontado a tanta alteza, nem havia tentado em tão vasta escala, nem mesmo Santo Agostinho, explicar as leis secretas pelas quaes a humanidade se desenvolve; nenhum havia achado na Biblia a demonstração do problema que resolve todas e as mais difficeis questões humanitarias.

A resultante das muitas forças que actuaram em todas as peripecias do genero humano, para elle, está no céo. A força altriz e motriz, no dedo de Deos; e os effeitos, na causa providencial.

Cicero e Platão, os maiores arrojos da antiguidade, ficaram muito áquem da aguia de Meaux, que ousou balisar e assignalar todos os passos da humanidade pelas pedras dos altares, certamente os padrões mais significativos do pensamento organico da sociedade, os seus mais solidos alicerces, e os documentos mais veridicos de sua existencia; porque reflectem os segredos do coração na vida do pensamento e da carne, na dôr e na esperança, e na corporificação das idéas, quando são interrogados pela sã philosophia.

Bossuet, olhado como pensador e escriptor, como productor na materia e na fórma, é o primeiro vulto pensante do seculo de Luiz XIV, e o representante de um cyclo que viu florescer successivamente Newton e Leibnitz. *O historiador da Providencia* vai nas idades do mundo marcando as differentes épocas, caracterisando-as pelos seus mais notaveis acontecimentos, e subtilmente indagando as vias secretas e os designios arcanos pelos quaes fundaram-se, floresceram e decahiram tantos imperios; indaga e como baixa a luz ou se espalham as trevas, afim de que se cumpra a vontade immutavel de Deos; e não contente com o haver assistido aos acontecimentos de todas as épocas da creação até o dia em que escreveu seu livro, e de os ter explicado pelos seus principios orthodoxos, a sua mente parece lançar-se no futuro, e mostrar á posteridade a melhor senda e os meios verdadeiros e mais seguros para se conhecer a causa e origem de todos os acontecimentos humanos.

Naquella narração, tudo se concatena admiravelmente, tudo se concentra e se desenvolve como n'uma epopéa,

onde a magia d'arte, a força do raciocinio, e a louçania e gravidade do estylo, nos obrigam a confessar a acção perpetua, unica e exclusiva da Divindade sobre o homem. Deos é o heróe do poema, os seculos seus cantos, a humanidade a narração, e o maravilhoso aquella phenix perpetua que se abraza, consome-se, e renasce nesse lume que marcha do Oriente para o Occidente, e que em cada phase de sua orbita providencial recebe uma centelha que o augmenta e o engrandece progressivamente.

Collocado n'uma esphera superior, naquella esphera desejada por Archimedes para apoiar um extremo da sua alavanca, elle vê, ao aceno de Deos, cahirem nações, resurgirem de seus tumulos outras, e a humanidade assemelhar-se ao gigante do Ariosto, que, depois de espedaçado, unia e recompunha todos os seus membros, erguia-se, caminhava, e de novo combatia.

Bossuet tinha aquellas virtudes singulares que Michelet encontra nos homens da renascença, a que elle alcunha de *solitarios*, porque elevava tudo quanto via, transformava quanto manipulava, e sublimava tudo o que havia parecido grande nas mãos dos outros.

Entre elle e Vico ha um ponto concorde e inalteravel: o da divindade d'alma na espiritualisação da humanidade.

Vico não se collocou nas alturas das vistas theologicas, não se convenceu de que os designios da Providencia eram por elle conjecturados, como Bossuet, e não explicou a historia como se ella fosse sua feitura; austero e positivo, procura não só a lei dos acontecimentos nos proprios acontecimentos, mas ainda a lei de todas as cousas que exprimem o pensamento humano, e tambem aquella em que se comprehende o mesmo pensamento.

Bossuet nos ensina a crer pela autoridade e pela revelação; Vico pelos processos da philosophia e da razão.

Bossuet nos apresenta o homem transmudado de suc-

cessivas maneiras, mas perpetuamente sujeito á acção immediata de Deos, quer na sua exaltação, quer no seu declinio e no seu aviltamento; sempre o encara como um instrumento nas mãos da Providencia, cujos decretos se devem cumprir. Vico, empregando os seus profundos estudos na historia de todos os tempos e de todas as nações, com uma rara e arguta philosophia, estabelece os eternos principios da sua SCIENCIA NOVA, segundo os quaes o homem, independente da natureza externa, sempre e por toda a parte se desenvolve da mesma maneira; e quasi que se manifesta como a argila nas mãos do menino fluminense e do africano quando ambos, nascidos e educados em zonas oppostas, querem figurar um artefacto, um homem, um animal, que se modela com a mesma apparencia e rudeza de caracter na imitação. Das leis absolutas do pensamento deriva este desenvolvimento após um longo esforço de indagações metaphysicas e apreciações subtilissimas e sensatas.

O primeiro modo nos conduz á predestinação da theologia, o segundo germina em certo modo um fatalismo que representa a estrada da razão cultivada: n'um ha um movimento de idéas e de consequencias systematicas, onde os factos e as cousas tomam todas as fórmas possiveis e justificam igualmente todas as theorias, á primeira vista contradictorias; no outro, com quanto seja uma luta continuada do methodo geometrico e do methodo de inducção, não deve parecernos um affan perpetuo no explicar a idéa do pensamento universal que preside em todas as obras, e no assimilar a investigação e observação historica á investigação intima da consciencia humana.

Bossuet brilha sempre pela elegancia da fórma, e Vico procede com pouca amenidade, porque é rude e secco como um archeologo.

Bossuet lampeja vivissima luz, que offusca a vista, e ra-

pidamente esclarece a escuridão que seu genio tornára veneranda.

Vico é um astro vivificante, que na pompa de todo o seu esplendor diffunde os seus raios, e tuda aquece e fecunda.

O theologo francez explica os eventos da historia como um interprete systematico da Divindade; e o philosopho napolitano os explica como grave e severo indagador. Ambos receberam a luz do engenho, a missão de edificar o espirito na indagação da verdade pelo passado, mas ambos deram uma direcção diversa á sociedade. Um, cheio de sentimentos religiosos, voltou o pensamento humano para o céo; o outro olhou para a terra com o intuito de felicitar os povos; mas ambos concordaram na divindade da humanidade pelo insuflo da Divindade e preexistencia de suas leis.

Amo Bossuet porque me fez entender a Biblia e achar em tudo uma causa providencial; e a Vico porque me illuminou no caminho da historia, nas pesquizas da verdade, já partindo da materia para o espirito, ou do espirito caminhando para a materia.

Vico fez um livro para o homem preparado, e Bossuet uma historia para todas as idades, e mórmente para a juventude.

Bossuet, no meu fraco entender, deve ser o compendio historico preferido pelo Conselho da Instrucção publica, porque dá a razão de todos os acontecimentos, e não desvia a educação moral dos meninos dos preceitos da religião de Jesus Christo.

A educação só é proveitosa quando fórma o cidadão e sobe delle á familia e á nação, pela equipendencia de seus elementos moraes, não só na unidade do dogma da religião como no da patria.

1857.

. . . .

BOTANICA.

DESCRIPÇÃO DA ARVORE DENOMINADA PELO VULGO

BAINHA DE ESPADA

PERTENCENTE A' ORDEM NATURAL DAS ARTOCARPEAS, E PROPOSTA COMO TYPO DE UM GENERO NOVO.

Acanthinophyllum, Genus novum, Ordini Artocarpearum pertinens, quod judicio Botanicorum subjicit Francisco Freire Allemão.

GENERIS CARACTERES.

Flores dioici. Masculorum receptacula stipitata, cylindracea, toto ambitu bracteis peltatis, pedicellatis, ad perpendiculum insertis, stricte cooperta: inter quas flores emergunt numerosi, monandri, nudi; filamentis crassis, rectis, vix bracteas superantibus; anteræ loculis oppositis, apici filamenti oblique dorso adnatis, supra conjunctis, rima superne apperientibus.

Fœminarum receptacula globosa, pedunculata, bracteis destituta, undique florifera. Fores perigoniati, sessiles. Perigonium urceolatum, herbaceum apice incrassato perforatum. Ovarium, ante fœcundationem superum, postea semiinferum, unicellulare, ovulum unum, anatropum, prope verticem cavitatis pensum, continens. Stylus crassus, inclusus, in lobos duos stigmaticos, latos, exclusos, divergentes divisus.

Fructus, perigonio aucto pulposo reconditus, baccæformis. Pericarpium membranaceum, pulpa perigonii semiimmersum. Seminis testa membranacea, chalaza ampla reticulata, portionem immersam totam occupante, insignita. Embryo crassus, ex albuminosus, rectus; radicula minima, inclusa, supera; cotyledonibus hemisphericis, æqualibus.

Arbor, cujus genitalia hic succinte sunt descripta, affinitates habet cum eis, quæ ad Genus *Brosimum*, seu *Soroceam*, aut *Perebeam* pertinent: cum autem singulis non in omnibus caracteribus conveniat, præcipue quoad embryonis conformationem attinet, typum novi generis visa est mihi constituere; eamque denominavi:

Acanthinophyllum strepitans.

Arbor mediocris, lactescens; gemmis, et organis tenellis subtiliter pubescens. Folia alterna, disticha, mutuo contactu strepitantia; peciolo brevi; limbo magno, membranoso-papyraceo, glabro, obovali-oblongo, basi acuto, apice abrupte, et longe acuminato, margine remote, et obsolete sinuato-dentato; dentibus, sicut et acumine, in aculeos rigidos, pungentes desinentibus. Stipulæ minimæ acutæ, caducæ.

Masculina receptacula, vix pollicaria, numero varia e ramulo brevissimo, axillari successive prodeunt. Fœmenina autem solitaria.

Ex ovariorum numero pauca sunt fructuosa, cætera, compressionis causa (?) sterilia evadunt.

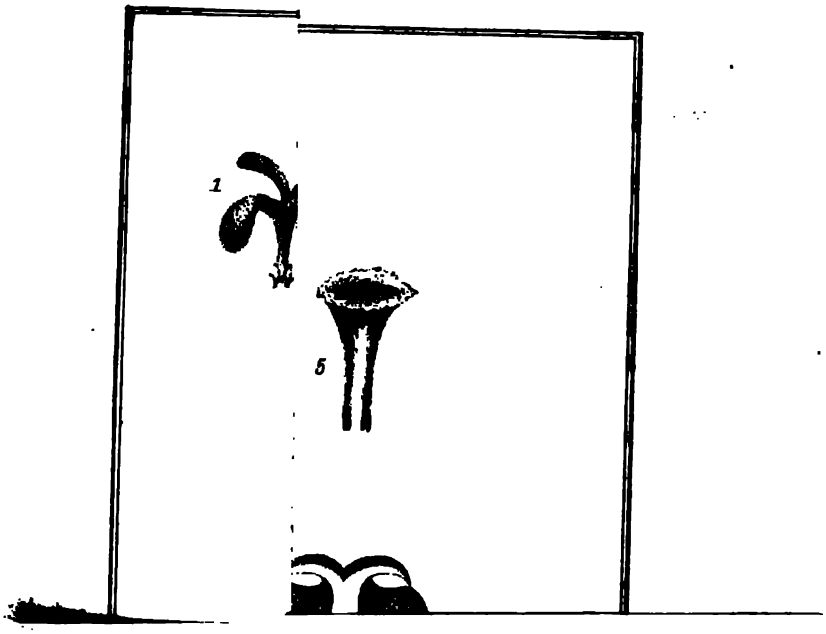
Baccæ vivide rubro-aurantiaco coloratæ, tenuiter puberulæ, in syncarpium coalescunt. Embryo lactescens, viridecæruleus.

Nomen genericum e fonte græco desumptum, *spinosum folium* significat. Nomem specificum *strepitans*, quia folia tacta strepitum edunt.

Rio de Janeiro, Outubro de 1857.

Iconum explicatio.

Fig. 1ª — Inflorescentia mascula, nat. magn.
» 2ª — Ejus ramus, seu receptaculum unum, valde auctum.
» 3ª — Stamen, ante pollinis emissionem.
» 4ª — Id. post emissionem pollinis.
» 5ª — Bractea.
» 6ª — Receptaculum fœmeninum, nat. magn.
» 7ª — Id.. valde auctum.
» 8ª — Flos fœmineus.
» 9ª — Id, verticaliter sectus.
» 10ª — Portio rami *Acanthinophylli strepitantis*, fructus maturos gerentis, nat.. magn.
» 11ª — Bacca una separata.
» 12ª — Eadem dimidia parte perianthii dempta.
» 13ª — Fructus, perianthio denudato.
» 14ª — Id. pericarpio verticaliter secto.
» 15ª — Semen.
» 16ª — Embryo.
» 17ª — Id. cotyledone una separata, ut radicula, et gemmula videantur.


1
5

CONSIDERAÇÕES

SOBRE A ESTRUCTURA E USOS DE ALGUNS PELLOS E ORGÃOS ANALOGOS.

O estudo dos pellos vegetaes não é destituido de attractivos; e delle podem, sem duvida, resultar noções uteis e importantes para a physiologia das plantas. Nenhum trabalho especial e satisfactorio conheço a respeito destes orgãos: e provavelmente ainda por muito tempo, visto como são variaveis na universalidade das plantas, a sciencia carecerá de novas investigações neste assumpto, não só quanto á infinita diversidade de fórmas, mas tambem quanto ao conhecimento de suas funcções na economia vegetal. Por pequena pois que pareça, e á primeira vista insignificante, qualquer observação anatomica ou physiologica sobre esta parte da sciencia, póde todavia contribuir para o seu adiantamento. E é esta consideração que me anima a offerecer-vos este pequeno ensaio.

As sementes de uma Apocynea (*Echites arborea* (*), Vell.)

(*) *Flora Fluminensis*, Vol. 3°, Tab. 47. Esta planta é uma verdadeira *Echites*, notavel por suas proporções arboreas; algumas tenho eu visto nas matas virgens de 30 e mais pés de altura. Foi provavelmente esta circumstancia que induziu em erro o Sr. Alfonse de Candolle, que julga ser a planta de Velloso a *Tabernæmontana læta* de Martius, suppondo ainda que ha erro na estampa de Velloso, por isso que ahi se representam as sementes comosas (*Exclusa figura seminis* (diz elle) *quæ virisimiliter diversissimæ speciei*. Prodrom. vol. 8°, pag. 364). Em tudo isto ha perfeito engano. Não posso deixar de fazer sentir nesta occasião a sagacidade que Velloso muitas vezes mostrou na denominação scientifica das plantas; como se vê aqui na distincção especifica — arborea — e em outras muitas occasiões, privado como estava de livros e conselhos. Nenhuma outra especie das conhecidas até hoje é arvore como esta.

tem a superficie toda (*) coberta de longos pellos brancos, finissimos, assetinados. (A. fig. 1ª). Uma porção do epiderme dessa semente, tirados alguns pellos e conservados outros, é representada, com grande augmento, na fig. 2.ª Vê-se de cada cellula da epiderme sahir um pello, de tamanho variavel, como se fossem produzidos em épocas diversas. Cada um é formado de uma unica cellula, cuja membrana perfeitamenta diaphana apresenta duas listas espiraes, parallelas, que são seguramente devidas a adelgaçamento da parede membranosa, ou verdadeiros sulcos. A fig. 3ª mostra uma porção do pello em proporções exageradas para melhor manifestar sua estructura. No estado natural estão estes pellos cheios de substancia gazeiforme ou aerea. Elles tem por fim claramente servirem como de balõeszinhos por meio dos quaes suspensas as sementes vagueam no ar por mais ou menos tempo, até que chegam á terra, naturalmente disseminadas.

A acção absorvente destes pellos é admiravel: foi casualmente que dei por este phenomeno, mas verifiquei-o depois por observações directas, das quaes referirei as seguintes:

Tomei um pedacinho d'um pello bem secco, assentei-o sobre um vidro, fixando-o, e ao mesmo tempo levantando as pontas por meio de rolinhos de cêra (fig. 4ª); submetti-o assim ao fôco do microscopio, tendo antes feito cahir uma gotta de agua no vidro, junto ao pello, mas de sorte que o

(*) Toda a superficie, menos o *raphe*, é coberta de pellos: no entanto formulando o Gen. *Echites*, dizem os autores: « *Semina papposa*, Lin. — *Semina ad extremitatem umbilicalem comosa*, Sprengel, Kunth. — *Semina ad umbilicum comosa*, Endlicher. — *Semina superne comosa*, De Cand. » E' claro que ha aqui emenda a fazer-se, que não me parece futil, porquanto estou bem persuadido que a nossa planta é uma *Echites*. Devo ainda observar que Endlicher, expondo os caracteres genericos, diz: « *Stamina inclusa*, » mas a *Echites arborea* tem as antheras exclusas; deve-se portanto accrescentar: « *aut exserta* » como traz Kunth, ou supprimir-se este caracter, como fez, com razão, Alfonse De Candolle.

não molhava, e em quanto observava fui inclinando o instrumento, para fazer correr a gotta d'agua para o pello: esta apenas o tocou encheu-o completamente, ficando algumas bolhas de ar presas (fig. 4ª, a a). A embebição foi tão rapida que, apezar de toda a attenção, não a pude apreciar. Recorri a outra experiencia, fazendo-a com um pello inteiro e pegado á semente, para que o gaz interior demorasse o phenomeno e o tornasse perceptivel: puz para isso uma gotta d'agua no vidro, collocado no foco do microscopio; e observando, levei a ponta do pello a tocar n'agua (fig. 2ª *), e a absorpção foi igualmente instantanea e inapreciavel; ficando, como no caso precedente, algumas bolhas de ar suspensas no liquido.

Passam-se nesta experiencia dous phenomenos, que são dignos de alguma discussão, e são: a passagem instantanea d'agua atravez das paredes do pello, e o desapparecimento da substancia gazoza contida nelle.

Começarei pelo ultimo. De que natureza será o gaz encerrado no pello? Puro ar atmospherico, ou antes algum outro, que junte á uma força de tensão igual menor densidade, em relação ao ar exterior. A ultima destas opiniões seria mais consentanea com as vistas da natureza, que são o transporte das sementes pelo ar; á chimica compete a solução desta questão, se é que vale a pena. Mas, sem duvida, o que não póde deixar de ter algum valor é o desapparecimento desse gaz qualquer, tão rapido como a entrada da agua na cavidade do pello. Que fim levou elle? Ou foi expellido, ou dissolvido n'agua. A expulsão instantanea não me parece admissivel, quando a experiencia se fez com o pello inteiro; seria necessario que para isso houvesse aberturas, que a observação não mostra. Resta pois

(*) Para não multiplicar as figuras, servi-me desta; se bem que na experiencia o pello estava preso á semente inteira.

a dissolução: mas de duas uma, ou a agua passando pelas paredes do pello se despoja dos gazes aereos, ou o gaz interior, sendo de natureza particular, a agua, mesmo saturada de ar, tem ainda capacidade dissolvente para elle. Em quanto a experiencia directa o não decidir, eu me inclino para a primeira supposição; isto é, que a agua, ao entrar, solta o ar atmospherico, e vai dissolver o gaz interior até saturar-se, ficando o excedente formando as bolhas de que tenho fallado.

Quanto ao outro phenomeno, ou embebição do pello, o facto é admiravel pela extrema rapidez com que isso se faz. Não ha ahi seguramente rigorosa endosmose; tambem não sei se a mera capillaridade o explica satisfactoriamente. O que porém é mais que provavel, é que a embebição se faz pelos dous sulcos espiraes, onde a membrana do pello é delgada. Isto tem logar igualmente a respeito dos vasos e cellulas no intimo dos tecidos, sempre que é necessario solidez, e ao mesmo tempo movimento facil dos liquidos: por isso esses orgãos se ajuntam e se correspondem pelas partes adelgaçadas, que permanecem no mesmo estado, quando no resto as paredes podem tomar grande espessura.

Em tudo isto não faço senão apresentar as minhas duvidas, e chamar assim a attenção para este objecto.

A natureza com admiravel sabedoria produz sempre com os meios mais simples os effeitos mais variados. Temos visto que um dos usos destes pellos é o de transportar ao longe e dispersar as sementes; para isso os fez gazeiferos; mas fazendo-os ao mesmo tempo eminentemente hygroscopicos, provê á sua germinação: porquanto, logo que as sementes cáiam na terra, uma gotta d'agua, o sereno da noite bastará para os encher; e esta funcção, que deve ser continuada, fornecerá agua bastante para entreter o processo germinativo.

Seria curioso investigar-se todas as sementes, ou parte

dellas; teria alguma cousa de analogo a este apparelho de absorpção. Por minha parte tenho já outra observação, que vem em apoio desta idéa. As sementes da nossa Peroba vermelha (*Aspidosperma Peroba*, Nobis), que, não conformes ás das outras especies deste genero, tem uma aza oblonga e dirigida para baixo, são de uma superficie lisa, mas que examinadas com attenção parecem cobertas d'um pó mui subtil. (B. fig. 1ª).

Submettida ao microscopio uma porção da epiderme desta semente, os pontinhos lucidos, que tinham uma apparencia de pó fino, engrandecidos manifestam sua estructura; são vesiculas, quasi orbiculares ou oblongas, de paredes reticuladas, e formadas pelas cellulas da epiderme (fig. 2ª).

Estas vesiculas são evidentemente da mesma natureza que os pellos da *Echites arborea;* e convem não esquecer que estas duas plantas tem grandes affinidades entre si, pois que pertencem ambas á mesma ordem natural. Aqui na Peroba as sementes, sendo providas de azas por meio das quaes podem suster-se no ar por algum tempo, os pellos não tendo a preencher essa funcção ficam em estado rudimentario, e destinados, como eu julgo, a servir de apparelho da absorpção durante a germinação, sem que todavia deixem de auxiliar o seu vôo.

Passarei agora de salto a objecto diverso, mas onde se achará estructura e funcções identicas ás que venho de expôr.

As raizes aereas das Orchideas tem a superficie coberta de varias camadas de utriculos reticulados, formando a substancia branca, secca e fungosa, que dá um aspecto particular a estas raizes (C. fig. 2ª). Ora, sendo estes utriculos de estructura mui semelhante á das vesiculas epidermas da semente da Peroba (fig. 3ª), é mais que provavel que tenham os mesmos usos; pois que estas raizes são verdadeiros

orgãos absorventes, com que taes plantas aereas bebem na atmosphera agua para sua nutrição.

A fig. 2ª dá uma idéa assás completa da organisação destas raizes: (*d*) mostra cellulas grandes oblongas, representando a medulla — (*c*) cellulas alongadas, no meio das quaes estão os fasciculos de tubos escalariformes (*c'*) representando a parte fibro-lenhosa da raiz — (*b*) tecido cellular cortical, por entre o qual se estende uma rede de vasos laticiferos, de perfeita transparencia (*b'*) — (*a*) mostra as camadas de utriculos absorventes, formando o envoltorio suberoso.

Não achei aqui verdadeiras tracheas, que existem nas raizes de varias plantas monocotyledoneas, mas unicamente vasos rajados ou escalariformes (fig. 4ª): por estes deve a seiva, ou liquidos absorvidos pelas raizes, ser levada ao corpo da planta, e o systema laticifero é provavelmente encarregado de trazer a nutrição ou seiva elaborada para a raiz.

As raizes das Orchideas epiphyteas apresentam a singularidade de se dirigirem para o ar, em vez de tenderem para a terra (fig. 1ª). Com que fim isto se faz? Tendo ellas de exercer suas funcções no seio da atmosphera, o dirigirem-se para esta ou aquella parte lhes seria indifferente. Mas não trago este facto senão para fazer sentir quanto mal andaram os observadores, aliás cheios de talento e perspicacia, como foram Knight e Dutrochet, quando procuraram por meio de experiencias descobrir a razão da tendencia das raizes para a terra; não porque o objecto não fosse digno de investigações, mas sim porque tanto valia indagar a razão da direcção da raiz para a terra, como a da do caule para o céo; e ainda mesmo o porque uma folha, torcido o ramo, ella por si se volta até offerecer o dorso á terra e a face ao céo.

O vicio principal destas tentativas está no desejo de se attribuir á causas puramente physicas phenomenos vitaes,

nos quaes é impossivel deixar de reconhecer-se uma sorte de *instincto vegetal.*

Voltando ao nosso objecto, creio ter mostrado entre estes utriculos suberosos, ou epidermicos, e os pellos, muita analogia de estructura, e provavelmente de funcções: e de tudo já se póde deduzir que o uso principal dos pellos é a absorpção d'agua, seja liquida, seja em vapor. Outras observações vem ainda reforçar esta opinião: assim vemos que elles se manifestam em tanta maior abundancia, quanto a necessidade da absorpção é mais urgente; uma planta vegetando em logar humido póde ser glabra, mas ella mesma transportada para uma posição arejada e secca se cobrirá logo de pellos mais ou menos bastos; as partes tenras, os grelos das arvores, que precisam de muita agua para a sua vegetação, são quasi sempre revestidos de pellos.

Emfim, se os pellos não são mais do que uma amplificação das cellulas epidermicas, cujo fim parece ser augmentar a superficie absorvente, deve-se tambem concluir que a epiderme no seu estado normal tem tambem o mesmo uso: e quando ella se destróe nos caules idosos, é o tecido suberoso que a substitue como orgão absorvente.

Isto supposto, julgo conveniente referir o que achei de singular na estructura da epiderme de algumas Cactaceas, e que parece contrariar a opinião que acabo de emittir. Tem essas plantas a superficie lisa, lustrosa, e como se fosse coberta d'uma camada de céra. Submettidas ao microscopio apresentam a epiderme revestida de uma membrana assás espessa, consistente, e quasi cornea; ora perfeitamente lisa (*D.* fig. 1ª a), ora com pequenas intumescencias conicas (fig. 2ª a). Não tive tempo de averiguar se esta membrana é um orgão distincto, ou cuticula epidermica, ou se era formada pelo encorpamento das paredes externas das cellulas da epiderme. Quanto ao seu uso, este orgão parece antes dever servir de obstaculo á sahida dos liquidos interiores,

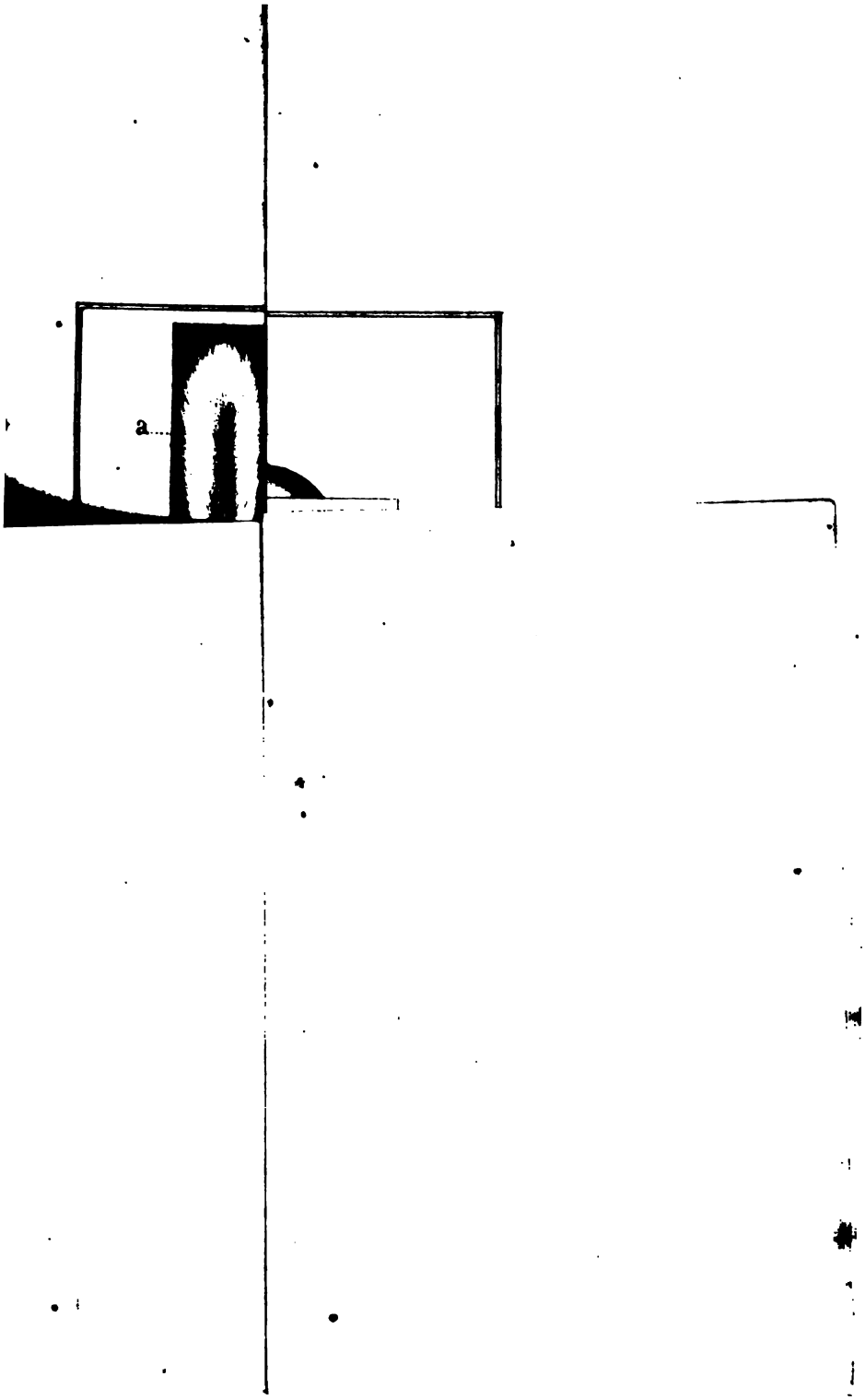
do que de orgão absorvente, bem que não se possa asseverar que elle não seja susceptivel de embebição.

Do que fica exposto, e do que se póde deduzir por analogia, parece-me que me será permittido concluir que os pellos são principalmente orgãos de absorpção, apezar do diverso pensar de alguns autores, e dos mais modernos, dos quaes uns os consideram mais como orgãos exhalantes, outros secretores, e alguns como simples partes protectoras. Não foi porém com o intuito de sustentar esta opinião que emprehendi este pequeno trabalho; mas sim para apresentar a idéa, que julgo nova, de funcções dos pellos, como auxiliares da germinação.

No correr da penna deixei ás vezes o meu fito principal, digressando sobre pontos, que bem que não vinham para o assumpto, eram todavia suscitados por elle. Disso nenhum mal provém, além de certa irregularidade na exposição; mas repito, não tomo a peito tratar methodicamente destas materias.

4 de Julho de 1851.

Francisco Freire Allemão.


a

Explicação da estampa.

QUADRO — A —

Fig. 1ª — Semente da *Echites arborea*, vista de face, e do tamanho natural.
(a) hilo.
(b) raphe.

» 2ª — Porção da epiderme da mesma semente, conservando alguns pellos.
(a a a) bolhas de ar n'um pello cheio d'agua.

» 3ª — Porção d'um pello, muito augmentada.

» 4ª — Porção d'um pello disposta para se observar a sua acção absorvente.
(a a) bolhas de ar.

QUADRO — B —

Fig. 1ª — Semente de Peroba vermelha, de tamanho natural.

» 2ª — Parte da epiderme, muito augmentada.
(a) epiderme.
(b) utriculos reticulados, formados pelas cellulas da epiderme.

QUADRO — C —

Fig. 1ª — Caule e raizes aereas d'uma Orchidea epiphytea.

» 2ª — Lamina delgada, cortada no sentido longitudinal e diametral da mesma raiz, representando só metade.
(a) Camadas de utriculos reticulados, ou camada suberosa.

(b) Tecido cellular cortical
(b') vasos laticiferos.
(c) Tecido cellular alongado.
(c') fasciculo de tubos escalariformes.
(d) Tecido cellular medullar.

Fig 3ª — Utriculo suberoso, muito augmentado.

» 4ª — Tubo escalariforme, muito augmentado.

QUADRO — D —

Fig. 1ª — Secção transversal da epiderme d'uma *Pereskia.*
(a) Cuticula, ou paredes externas da epiderme.
(b) Crystaes de fórma estrellada.

» 2ª — Idem de outra Cactacea.
(a) Cuticula, com eminencias conicas.

PALESTRA SCIENTIFICA.

EXTRACTOS DAS ACTAS DAS SESSÕES.

1ª sessão em 25 de Junho de 1856.

PRESIDENCIA DO EX^mo SR. CONSELHEIRO CANDIDO BAPTISTA DE OLIVEIRA.

No dia 25 de Junho de 1856, á uma hora da tarde, achamse presentes em uma das salas da Escola militar os Srs. conselheiros Candido Baptista de Oliveira e Antonio Manoel de Mello, Drs. Guilherme Schuch de Capanema, Francisco Freire Allemão, Manoel Ferreira Lagos, Frederico Leopoldo Cesar Burlamaque, e Manoel de Araujo Porto-Alegre.

O Sr. Dr. Capanema, tomando a palavra, communica aos mesmos Srs. havel-os convidado para aquella reunião, assim como aos Srs. Dr. José Mauricio Nunes Garcia e Ignacio José Malta, que por incommodos physicos não poderam comparecer, afim de fundarem uma sociedade com a denominação de *Palestra Scientifica*, a qual se occupe do estudo das sciencias physicas e mathematicas, principalmente com applicação ao Brazil; e faz em seguida uma allocução demonstrando a urgente necessidade e incontestaveis vantagens que devem resultar dos trabalhos da sobredita sociedade.

Concordando todos com as idéas do Sr. Dr. Capanema, declaram estarem promptos a fazer parte da nova associação,

e dispostos a concorrerem para a sua prosperidade e bom exito: então o Sr. Dr. Lagos apresenta um projecto de Estatutos, os quaes são approvados sem emenda depois de varias observações de alguns membros; e delibera-se que, segundo o estylo, se leve ao conhecimento do Governo Imperial a fundação da *Palestra Scientifica*, remettendo-se igualmente uma cópia da sua lei organica.

Em observancia dos Estatutos approvados passa a occupar a cadeira da presidencia o Sr. conselheiro Candido Baptista de Oliveira, e é escolhido para secretario interino o Sr. Dr. Manoel Ferreira Lagos.

Resolve a *Palestra Scientifica* que as suas sessões sejam na primeira sexta-feira de cada mez em que houver reunião do Instituto Historico e Geographico Brazileiro, devendo o Secretario avisar com antecedencia por escripto aos Srs. socios.

O Sr. Dr. Capanema participa que se acha no prêlo um novo periodico scientifico e litterario, com o titulo de *Revista Brazileira*, publicado por ordem e a expensas de Sua Magestade o Imperador, e que o Mesmo Augusto Senhor se dignára permittir que nelle fossem impressos os trabalhos da *Palestra Scientifica*: o que foi ouvido com grande satisfação e acatamento.

Annuncia tambem o mesmo socio que o Sr. Dr. José Mauricio se occupa em preparar com todo o esmero uma collecção de craneos de diversos animaes, a qual tenciona offerecer para o museu da *Palestra*.

O Sr. Dr. Freire Allemão faz leitura da descripção, acompanhada dos respectivos desenhos, de duas arvores dos nossos bosques bastante conhecidas, e por elle classificadas como especies novas sob os nomes de *Hyeronima alchornoides* (vulgò, *Urucurana*), e *Myrospermum erythroxylum* (vulgò, *Oleo vermelho*); a primeira pertencente á familia das Euphorbiaceas, e a segunda á familia das Leguminosas. — Por

decisão unanime resolve-se a publicação destes dous importantes trabalhos.

Levanta-se a sessão ás duas horas e meia da tarde.

2ª sessão em 11 de Julho de 1856.

PRESIDENCIA DO EX^mo SR. CONSELHEIRO ANTONIO MANOEL DE MELLO.

Lida e approvada a acta da ultima sessão, o Sr. Dr Malta desculpa-se de não ter comparecido na reunião precedente por motivo de molestia.

O Sr. Dr. Freire Allemão apresenta e faz donativo á Sociedade de diversos estudos seus sobre physiologia vegetal, que já anteriormente havia lido perante a Sociedade Vellosiana.

O Sr. conselheiro Mello communica acharem-se quasi concluidas as tabellas das suas observações meteorologicas pertencentes ao primeiro semestre do corrente anno, e que as entregará para serem impressas na *Revista Brazileira*, quando a Palestra assim o entenda.

Segue-se depois uma longa discussão sobre diversos objectos de historia natural que necessitam ser melhor estudados, visto as inexactidões de que abundam a tal respeito as obras estrangeiras.

Levanta-se a sessão ás 2 horas da tarde.

3ª sessão em 8 de Agosto de 1856.

PRESIDENCIA DO ILL^mo SR. DR. FREDERICO LEOPOLDO CESAR BURLAMAQUE.

E' lida e approvada a acta da sessão precedente.

Depois do expediente, o Sr. Dr. Capanema apresenta um microtomo de sua invenção para fazer secções tenuissimas, tão importantes no estudo da physiologia botanica e zoologica, e estende-se em considerações sobre a utilidade e uso do mesmo instrumento, as quaes são ouvidas com attenção.

Achando-se a hora adiantada, o Illmo Sr. Presidente levanta a sessão.

4ª sessão em 4 de Setembro de 1856.

PRESIDENCIA DO ILL^mo SR. DR. FRANCISCO FREIRE ALLEMÃO.

O Sr. Secretario faz leitura da acta da sessão antecedente, que é approvada.

Por occasião de communicar o mesmo Sr. que está procedendo a uma serie de experiencias sobre a força toxica da serpente vulgarmente appellidada *Jararaca preguiçosa*, o Sr. Dr. Freire Allemão faz algumas considerações verbaes sobre o *Crotalus horridus*, e principalmente a respeito dos cascaveis que rematam a cauda deste ophidio, e maneira com que se reproduzem e se acham articulados uns nos outros; e termina convidando ao Sr. Dr. Lagos que se entregue ao estudo desse objecto, visto possuir um exemplar vivo daquelle terrivel reptil, recebido do Ceará, onde existem em grande abundancia, e causam muitas mortes, sobretudo na escravatura das fazendas.

O Sr. Dr. Capanema apresenta o principio immediato que extrahira da arvore conhecida na Serra da Estrella pelo nome de *Milho cozido* (Lycania incana), em razão do cheiro da sua madeira, e passa depois á leitura da sua analyse da mesma substancia, á qual appellidou *Lycanina*.

Levanta-se a sessão ás 2 horas da tarde.

5ª sessão em 14 de Novembro de 1856.

Honrada com a Augusta Presença de Sua Magestade o Imperador.

PRESIDENCIA DO EX^mo SR. CONSELHEIRO ANTONIO MANOEL DE MELLO.

Approvada a acta da sessão antecedente, o Sr. Dr. Capanema lé uma extensa carta escripta de Copenhague pelo distincto zoologo o Sr. Dr. Reinhardt, director do Museu Real daquella capital, felicitando ao Brazil pela luminosa e feliz idéa de fazer explorar por uma Commissão scientifica, composta de engenheiros e naturalistas, o interior de algumas provincias menos conhecidas, e apresentando varias considerações sobre os logares que, segundo sua opinião, devem ser visitados de preferencia, assim como ácerca de diversos objectos que cumpre averiguar com maior cuidado.

Ouvindo com a maior attenção a leitura da sobredita carta, resolve a *Palestra* que ella seja transmittida ao conhecimento dos Srs. membros da Commissão scientifica exploradora, e que se agradeça ao Sr. Dr. Reinhardt as suas lisonjeiras expressões, como e não menos o interesse que mostra pelo progresso deste paiz.

O Sr. Dr. Lagos offerece um manuscripto original de João Manso, datado de S. Paulo em 17 de Novembro de 1798, dando conta de suas tentativas para a descoberta de salitre e minas de ferro naquella provincia.— Remettido ao Sr. Dr. Capanema para emittir o seu parecer a respeito.

O mesmo Sr. Dr. Capanema faz leitura de um trabalho sobre a *Bohemeria nivea*, demonstrando as vantagens e proveito que no Brazil se póde tirar da acclimatação deste vegetal; e termina com as suas observações ácerca do progresso de algumas mudas da referida planta que trouxe da Europa, e se acham plantadas na Serra da Estrella.

O Sr. Dr. Burlamaque leu depois uma memoria sobre algumas rochas e mineraes de varias provincias do Imperio, recebidos no Museu nacional durante o anno de 1855.

Levanta-se a sessão ás 2 horas da tarde.

6ª sessão em 12 de Dezembro de 1856.

PRESIDENCIA DO EX^mo SR. CONSELHEIRO CANDIDO BAPTISTA DE OLIVEIRA.

E' approvada a acta da sessão anterior.

O Sr. Secretario, dando conta do expediente, lê o seguinte:

« Pela Secretaria de Estado dos Negocios do Imperio se remette á sociedade *Palestra Scientifica*, não só a cópia do Decreto n. 1,820 de 13 de Setembro ultimo, que approvou os seus Estatutos, mas tambem a dos mesmos Estatutos.

« Secretaria de Estado dos Negocios do Imperio, em 25 de Novembro de 1856.— *Fausto Augusto de Aguiar.* »

« Cópia.—Decreto n. 1,820 de 13 de Setembro de 1856. — Approva os Estatutos da sociedade *Palestra Scientifica*, a qual tem por fim occupar-se do estudo das sciencias physicas e mathematicas, principalmente com applicação ao Brazil.

« Attendendo ao que me requereu o conselheiro Candido Baptista de Oliveira, Hei por bem approvar os Estatutos da sociedade *Palestra Scientifica*, a qual tem por fim occuparse do estudo das sciencias physicas e mathematicas, principalmente com applicação ao Brazil.

« Luiz Pedreira do Coutto Ferraz, do meu Conselho, Ministro e Secretario de Estado dos Negocios do Imperio, assim o tenha entendido e faça executar. Palacio do Rio de Janeiro, em treze de Setembro de mil oitocentos e cincoenta e seis,

trigesimo-quinto da Independencia e do Imperio. — Com a rubrica de Sua Magestade o Imperador. — Luiz Pereira do Coutto Ferraz. — Conforme. *Fausto Augusto de Aguiar.*

« Cópia. — Estatutos da sociedade *Palestra Scientifica :*

« Art. 1.º A *Palestra Scientifica* tem por fim o estudo das sciencias physicas e mathematicas, principalmente com applicação ao Brazil.

« Art. 2.º Compor-se-ha de um numero indeterminado de socios effectivos, de honorarios, e de adjuntos correspondentes.

« Art. 3.º Para ser admittido socio effectivo é mister, além de reconhecidos conhecimentos em qualquer dos ramos das sciencias physicas ou mathematicas, apresentar á *Palestra* algum trabalho de lavra propria sobre o objecto de seus estudos.

« Art. 4.º Serão considerados socios honorarios sómente os individuos respeitaveis por seu saber, que houverem publicado trabalhos importantes sobre as sciencias de que se occupa a *Palestra.*

« Art. 5.º O titulo de adjuntos correspondentes será conferido áquellas pessoas que fizerem algum donativo de valor para a bibliotheca ou museu da sociedade.

« Art. 6.º O escripto enviado por qualquer candidato á admissão de socio effectivo será submettido ao juizo de uma commissão, cujo parecer sobre o merecimento do mesmo entrará em discussão para ser approvado ou rejeitado, passando-se no primeiro caso a votar por escrutinio secreto ácerca da entrada do candidato.

« Art. 7.º Ninguem será admittido a fazer parte da sociedade obtendo tres votos contrarios.

« Art. 8.º Para socio honorario ou adjunto correspondente haverá tambem votação por escrutinio secreto, mas o proposto sómente será recusado por maioria absoluta de

votos dos membros presentes. No caso de empate, compete ao Presidente decidir.

« Art. 9.° Toda a proposta para socio será assignada pelo menos por dous membros, e nella será claramente especificado o motivo da admissão.

« Art. 10.° A commissão encarregada de julgar qualquer trabalho será composta de tres membros, e nomeada pelo Presidente da sessão em que elle fôr apresentado.

« Art. 11.° O parecer ácerca de qualquer candidato ficará sobre a mesa por espaço de um mez, para que os membros da *Palestra*, querendo, possam examinal-o.

« Art. 12.° Igualmente ficará sobre a mesa a proposta para socio honorario ou adjunto correspondente, afim de ser sujeita á votação na seguinte reunião, salvo o caso de algum membro requerer urgencia motivada.

« Art. 13.° Todo o socio effectivo contrahe a restricta obrigação de apresentar pelo menos um trabalho annualmente, e não o cumprindo será despedido da *Palestra*.

« Art. 14.° O trabalho lido por qualquer socio passará tambem pelo exame de uma commissão especial, competindo á *Palestra*, á vista do mesmo, decidir se convém ou não ser impresso.

« Art. 15.° E' permittido a qualquer pessoa estranha fazer leitura perante a *Palestra* de algum trabalho, com prévio consentimento do Secretario.

« Art. 16.° No caso do trabalho sobredito ser bem aceito, ficará pertencendo á sociedade, que o fará imprimir no seu jornal, do qual dará vinte numeros ao autor.

« Art. 17.° As sessões da *Palestra* terão logar uma vez mensalmente, nos dias annunciados, excepto quando occorrer algum motivo extraordinario, á vista do qual o Presidente entenda dever convocar a reunião.

« Art. 18.° As sessões serão publicas, e annunciadas pelos jornaes com tres dias de antecedencia.

« Art. 19.º A *Palestra* não tem presidente certo, mas será presidida em cada reunião pelo socio mais idoso, que regerá a sociedade até a sessão seguinte, em que passará a presidencia a outro, e assim por diante, até de novo lhe tocar a sua vez.

« Art. 20.º Terá porém dous Secretarios, que serão perpetuos, um encarregado da correspondencia exterior, e outro da interior, da expedição dos diplomas e das actas.

« Art. 21.º Haverá tambem um Thesoureiro eleito annualmente, a cujo cargo fica tudo quanto diz respeito á receita e despeza da sociedade.

« Art. 22.º A eleição para os dous Secretarios e para o Thesoureiro será feita por escrutinio secreto, e só serão considerados como taes obtendo a maioria absoluta de votos dos socios presentes.

« Art. 23.º No impedimento de algum dos Secretarios ou do Thesoureiro, será nomeado pelo Presidente outro socio para servir interinamente.

« Art. 24.º As despezas da sociedade serão feitas por cotisação entre os socios effectivos, a quem compete votal-as.

« Art. 25.º A *Palestra* publicará um jornal, redigido pelos Secretarios, o qual não sahirá á luz em tempo determinado, mas sim quando houver materia.

« Art. 26.º Os socios effectivos e honorarios tem direito a um exemplar das publicações da *Palestra*.

« Art. 27.º Além da sua bibliotheca, composta de obras relativas aos estudos de que se occupa a *Palestra*, tratará esta tambem de organisar um museu de productos sómente do Brazil.

« Art. 28.º A *Palestra* resolverá sobre todos os casos não previstos nos presentes Estatutos.

« Art. 29.º Depois de approvados, os actuaes Estatutos só poderão soffrer alteração no fim de tres annos da fundação

da sociedade, e para que ella se dê é necessario ser votada por dous terços dos socios effectivos.

« Art. 30.º Os presentes Estatutos serão impressos, e um exemplar subirá á presença do Governo Imperial.

« Rio de Janeiro, 25 de Junho de 1856.—Conforme. *Manoel Ferreira Lagos*, Secretario.—Conforme. *Fausto Augusto de Aguiar.* »

O Sr. Dr. Capanema occupa a attenção da *Palestra* com a leitura de um trabalho sobre a materia corante do Ipê, e faz verbalmente varias observações em additamento ás suas experiencias relativas ao mesmo objecto.

Levanta-se a sessão á hora e meia da tarde.

7ª sessão em 5 de Junho de 1857.

PRESIDENCIA DO EXmo SR. CONSELHEIRO ANTONIO MANOEL DE MELLO.

E' approvada a acta da sessão precedente.

O Sr. Dr. Capanema lê o seguinte parecer:

« O manuscripto offerecido á *Palestra* pelo nosso consocio o Sr. Lagos, em sessão de 14 de Novembro ultimo, vem a ser um officio original de João Manso, dirigido de S. Paulo a D. Rodrigo de Souza Coutinho em 17 de Novembro de 1798.

« No principio dá João Manso conta da viagem infructifera que fizera a Sorocaba e Porto Feliz á procura de salitre; consigna o facto que morria o gado que se ia cevar no barreiro de Inhapopundava; a tradição da existencia de sal marinho na vizinhança de Porto Feliz; e que encontrára potassa (alcali vegetal) em Forte Santa. Pelos exames que fizera em barros mandados vir de todas as villas da provincia, achou algum salitre n'uma amostra remettida da villa de

Castro. Mais adiante dá João Manso algumas idéas sobre formações de nitreiras, que abonam o seu saber em chimica, sobretudo naquelle tempo (ha 60 annos).

« Dá tambem conta das minas de ferro que visitára, nega a existencia deste em Arrassicaba, mas recommenda o do morro da Penha, de que vira amostras, e o do Arasayaba que examinára: refere-se a uma representação que dá noticia de uma fabrica alli erigida trinta e quatro annos antes: indica porém outro mais vantajoso por causa da maior abundancia. Igualmente menciona a existencia de pedra iman, e n'um dos grupos do Arasayaba falla em duas escavações que encontrára, sem saber para o que foram feitas (eram talvez para procurar a prata, que outr'ora se dizia haver naquella paragem). Analysou o ferro, o qual achou tão bom como o de Dannemora, sem mistura de arsenico ou enxofre: transformou parte delle em aço.

« O unico inconveniente que João Manso encontrou para producção economica de bom ferro foi a carestia dos trabalhadores, que ganhavam 100 réis por dia!

« Elle protesta já naquelle tempo contra o abominavel uso das derrubadas, e recommenda ao governo que mande conservar as mattas, pelo menos seis leguas em torno da montanha, para poder-se obter o carvão necessario.

« Vemos pois recommendada com conhecimento de causa e com sabias medidas em 1798 a construcção da fabrica de Ypanema ao mesmo D. Rodrigo de Souza Coutinho, que doze annos depois, sendo conde de Linhares, a fez começar.

« João Manso nega a existencia do estanho, chumbo, ouro e prata, que tinham denunciado ao governo: talvez fosse uma mystificação, como ainda ha poucos annos se deu, tendo um individuo mandado de Santa Catharina granito sem vestigio de mineral metallico (salvo o ferro da mica), com amostras de estanho que pretendêra ter tirado delle.

« João Manso refere as experiencias que fizera com pyrites de Taboaté (Taubaté?), villa distante só vinte leguas de Ubatuba, e delles extrahiu 12 1/2 % de enxofre, bom ferro, vitriolo e pedra-hume: elle recommenda ao governo que mande trabalhar essa mina, ainda mesmo com prejuizo, na esperança de se encontrar na vizinhança algum deposito de carvão de pedra, de que elle espera tirará o paiz immensas vantagens, e quando mais não fosse, segurar a existencia das fabricas de assucar, que se fecharam por falta de combustivel. Oxalá se tivesse dado ouvidos a tão uteis conselhos! teriamos talvez acido sulphurico, que nos vem da Europa pagando um frete exorbitante, por um preço razoavel, e mais adiantada estaria por certo a industria.

« Termina o officio com a promessa de ir respondendo ás ordens que recebêra, á medida que as fosse executando. João Manso mostra-se homem de conhecimentos muito elevados para aquella época, e o que mais é, homem consciencioso: por isso julgamos que seria util procurar todos os trabalhos que delle se possam alcançar, afim de que sejam publicados, pois poder-se-ha colher delles muitas informações uteis, e ao mesmo tempo rehabilitar-se o merito scientifico de um Brazileiro, que no pensar de muita gente não passava de um habil oleiro.— *Guilherme Schuch de Capanema.* »

O mesmo socio apresenta o desenho, acompanhado da respectiva descripção, da qual faz leitura, de uma nova especie de alga ainda não classificada, denominando-a — *Protococcus* Hæmatoccocus *mammillosus.*

Antes de encerrar-se a sessão, o Sr. Secretario lembra que estando a chegar a fragata *Novara*, conduzindo a Commissão scientifica encarregada pelo Governo Austriaco de executar uma viagem em roda do mundo, julgava conveniente convidar os sabios membros da referida expedição para assistirem ás sessões da Palestra. Foi unanimemente approvado.

a sessão a uma hora e tres quartos depois do

---

m 22 de Agosto de 1857.

MANOEL DE ARAUJO PORTO-ALEGRE.

.ham-se presentes os Srs. Drs.
. rauenfeld e Zelebor, membros da
.ica austriaca.
.nidade dos Estatutos, occupa a cadeira da pre-
.a o Sr. Manoel de Araujo Porto-Alegre.

Approvada a acta da sessão precedente, o Sr. Secretario offerece os seguintes manuscriptos originaes: Memoria sobre as antigas lavras de ouro da Mangabeira (na provincia do Ceará), escripta pelo Dr. naturalista João da Silva Feijó; Informação dada em 1798 ao vice-rei conde de Rezende por João Alberto de Miranda Ribeiro, sobre as qualidades de linho que ha na ilha de Santa Catharina, com a noticia do tempo em que se plantam, do seu crescimento e colheita, etc.; dous officios dirigidos em 1788 ao vice-rei Luiz de Vasconcellos e Souza, pelo superintendente Manoel Pinto da Cunha e Souza, dando conta e remettendo varios documentos ácerca de tentativas mineraes no Rio Negro. Foi encarregado o Sr. Dr. Capanema de dar o seu parecer sobre os tres manuscriptos.

O mesmo Sr. Lagos apresenta tambem alguns exemplares impressos das Instrucções dadas pelo Governo Imperial á Commissão scientifica incumbida de explorar o interior das provincias do Brazil menos conhecidas, os quaes foram distribuidos.

O Sr. Dr. Capanema offerece um vocabulario (inedito) francez, coroado e purí, organisado em 1850 pelo viajante

« João Manso refere as experiencias que fizera com pyrites de Taboaté (Taubaté?), villa distante só vinte leguas de Ubatuba, e delles extrahiu 12 1/2 °/₀ de enxofre, bom ferro, vitriolo e pedra-hume: elle recommenda ao governo que mande trabalhar essa mina, ainda mesmo com prejuizo, na esperança de se encontrar na vizinhança algum deposito de carvão de pedra, de que elle espera tirará o paiz immensas vantagens, e quando mais não fosse, segurar a existencia das fabricas de assucar, que se fecharam por falta de combustivel. Oxalá se tivesse dado ouvidos a tão uteis conselhos! teriamos talvez acido sulphurico, que nos vem da Europa pagando um frete exorbitante, por um preço razoavel, e mais adiantada estaria por certo a industria.

« Termina o officio com a promessa de ir respondendo ás ordens que recebêra, á medida que as fosse executando. João Manso mostra-se homem de conhecimentos muito elevados para aquella época, e o que mais é, homem consciencioso: por isso julgamos que seria util procurar todos os trabalhos que delle se possam alcançar, afim de que sejam publicados, pois poder-se-ha colher delles muitas informações uteis, e ao mesmo tempo rehabilitar-se o merito scientifico de um Brazileiro, que no pensar de muita gente não passava de um habil oleiro.— *Guilherme Schuch de Capanema.* »

O mesmo socio apresenta o desenho, acompanhado da respectiva descripção, da qual faz leitura, de uma nova especie de alga ainda não classificada, denominando-a — *Protococcus* (Hæmatoccocus) *mammillosus.*

Antes de encerrar-se a sessão, o Sr. Secretario lembra que estando a chegar a fragata *Novara*, conduzindo a Commissão scientifica encarregada pelo Governo Austriaco de executar uma viagem em roda do mundo, julgava conveniente convidar os sabios membros da referida expedição para assistirem ás sessões da Palestra. Foi unanimemente approvado.

Levanta-se a sessão a uma hora e tres quartos depois do meio dia.

8ª sessão em 22 de Agosto de 1857.

PRESIDENCIA DO ILLmo SR. MANOEL DE ARAUJO PORTO-ALEGRE.

Além de varios socios, acham-se presentes os Srs. Drs. Scherzer, Hochstetter, Frauenfeld e Zelebor, membros da Commissão scientifica austriaca.

Em conformidade dos Estatutos, occupa a cadeira da presidencia o Sr. Manoel de Araujo Porto-Alegre.

Approvada a acta da sessão precedente, o Sr. Secretario offerece os seguintes manuscriptos originaes: Memoria sobre as antigas lavras de ouro da Mangabeira (na provincia do Ceará), escripta pelo Dr. naturalista João da Silva Feijó; Informação dada em 1798 ao vice-rei conde de Rezende por João Alberto de Miranda Ribeiro, sobre as qualidades de linho que ha na ilha de Santa Catharina, com a noticia do tempo em que se plantam, do seu crescimento e colheita, etc.; dous officios dirigidos em 1788 ao vice-rei Luiz de Vasconcellos e Souza, pelo superintendente Manoel Pinto da Cunha e Souza, dando conta e remettendo varios documentos ácerca de tentativas mineraes no Rio Negro. Foi encarregado o Sr. Dr. Capanema de dar o seu parecer sobre os tres manuscriptos.

O mesmo Sr. Lagos apresenta tambem alguns exemplares impressos das Instrucções dadas pelo Governo Imperial á Commissão scientifica incumbida de explorar o interior das provincias do Brazil menos conhecidas, os quaes foram distribuidos.

O Sr. Dr. Capanema offerece um vocabulario (inedito) francez, coroado e puri, organisado em 1850 pelo viajante

H. R. F. des Genettes.— Ao socio Sr. Malta para emittir o seu juizo a respeito.

O Sr. Dr. Frauenfeld offerta os sete folhetos seguintes, sobre zoologia, producção de sua penna: 1° *Die Gattung Carychium*, com uma estampa; 2° *Die Linsengallen der österreichischen Eichen. Ein Versuch zur vergleichenden Beschreibung der Gallengebilde*, com uma estampa; 3° *Beiträge zur Naturgeschichte der Trypeten nebst Beschreibung einiger neuer Arten*, com uma estampa; 4° *Ueber* Raymondia *Fr.*, Strebla *Wd. und* Brachytarsina *Mcq.*; 5° *Ueber die Paludinen aus der Gruppe der* Paludina viridis, *Poir.*, com uma estampa; 6° *Uber eine neue Fliegengattung: Raymondia, aus der Familie der Coriaceen, nebst Beschreibung zweier Arten derselben*, com uma estampa; 7° *Beitrag zur Fauna Dalmatien's.* — Recebidos com muito especial agrado.

O Sr. conselheiro Dr. Antonio Manoel de Mello apresenta os quadros de observações meteorologicas feitas no Imperial Observatorio, de 1851 a 1856, com os desenhos das curvas de iguaes alturas tanto do thermometro, como do barometro e hygrometro.

O Sr. Dr. Capanema continúa a leitura, começada na sessão anterior, da sua descripção das Algas brazileiras não conhecidas, occupando-se de uma nova especie, que appellidou *Protococcus velutinus*.

O Sr. conselheiro Candido Baptista communicou um additamento á sua formula, já publicada, sobre determinação de latitude sem conhecimento de declinação, generalisada agora de modo que bastam tres alturas da mesma estrella, qualquer que esta seja, observadas em tres differentes pontos da sua excursão diurna, á vontade do observavor. — Tomando o giz, o illustre mathematico explicou na pedra o seu novo methodo.

O Sr. Dr. Lagos propoz para socios da *Palestra* os Srs. membros da Commissão scientifica austriaca, a saber: com

modore Bernardo de Wullerstorf-Urbair, Dr. Carlos Scherzer, Dr. Fernando Hochstetter, Dr. Jorge Frauenfeld, Dr. Eduardo Schwartz e João Zelebor. — Unanimemente approvados.

Antes de terminar a sessão, o Sr. Porto-Alegre dirigiu em francez as seguintes expressões aos sabios viajantes presentes :

« Senhores.—Encerrando esta sessão da *Palestra Scientifica*, é do meu dever testemunhar, em nome de meus collegas, a grande satisfação que tivemos com a vossa illustre companhia, e na respectiva acta faremos inserir vossos nomes como uma recordação duradoura deste feliz encontro. Bastante sinto que nossas reuniões periodicas não possam continuar a ser honradas com vossa presença e illustradas por vossas luzes.... mas ah! em breve desta alliança transitoria apenas nos restará o reconhecimento e aquella doce lembrança que chamamos *saudade*, para consolar-nos de vossa ausencia.

« Nós vos desejamos, como irmãos, uma prospera viagem, e conquistas scientificas que augmentem o circulo dos conhecimentos humanos e o dominio da intelligencia, dessa patria celeste que fraternisa a todos os que admiram nas obras da creação o Creador.

« Da mesma maneira que aquelles que se amam se encontram a uma hora marcada no espaço olhando para um astro, nós nos encontraremos fitando a vista n'uma pagina de nossos trabalhos reciprocos.

« Viestes como hospedes, e vos ausentais como irmãos. »

O Sr. Dr. Scherzer respondeu:

« Senhores.— Acceito com o maior prazer em meu nome, e em nome de meus collegas, o favor com que vos dignastes nomear-nos membros de vossa Sociedade scientifica.

« Aproveito esta occasião para vos agradecer mui sinceramente o bom acolhimento que nos preparastes nesta capital. Na verdade, custa-me a acreditar que me acho a algumas

mil leguas distante de meu paiz, de minha familia, de meus amigos; por vossa amizade e attenções nos fizestes esquecer que o grande Oceano nos separa de nossa patria!

« Senhores! Em quanto a munificencia de nosso monarcha nos chama a fazer a viagem em roda do mundo, para fins scientificos, vós não seguis um rumo menos invejavel, explorando algumas provincias de vossa vasta patria. E' a vós, Senhores membros da Commissão scientifica, que coube descobrir segunda vez para a *sciencia* as terras do Brazil ainda completamente desconhecidas: é a vós, Senhores, que compete tornar-vos bemfeitores de vossa patria, patenteando os thesouros dispersos no solo abençoado do Brazil, abrindo essas terras com suas riquezas innumeraveis á sciencia, ao trabalho, ao commercio!

« Nós só aspiramos a ser collaboradores em vossos trabalhos, a trocar á nossa volta os resultados de nossas pesquizas, de nossas investigações e explorações, e continuar a entreter sempre as mais amigaveis relações comvosco e com vosso bello paiz, por cuja prosperidade e bem-estar fazemos os mais sinceros votos! »

Levanta-se a sessão ás duas horas da tarde.

9ª sessão em 11 de Novembro de 1857.

PRESIDENCIA DO ILL^mo SR. DR. FRANCISCO FREIRE ALLEMÃO.

E' approvada a acta da sessão anterior.

O Sr. Secretario, dando conta do expediente, leu um officio do Exmo Sr. conselheiro Candido Baptista de Oliveira, participando não poder comparecer em consequencia de se achar incommodado, o que bastante sentia, pois desejava apresentar um trabalho, a que liga alguma importancia pratica; a saber: « a determinação dos limites da differença entre

uma distancia lunar apparente, e a distancia verdadeira, deduzida dos dados da observação. » Accrescentou o mesmo socio que offerecendo esse unico objecto materia para empregar o tempo de uma sessão inteira, pedia uma reunião da *Palestra* na proxima semana, se nisso concordassem os seus collegas, afim de fazer a exposição do referido trabalho. —A *Palestra* vota unanimemente que se satisfaça á justa requisição do seu sabio e laborioso membro.

Foram tambem lidos os dous seguintes officios:

Traducção do francez.— « Ao Sr. Dr. Manoel Ferreira Lagos, Secretario da illustre sociedade *Palestra Scientifica*. Rio de Janeiro, fragata *Novara*, 30 de Agosto de 1857.— Sr. Secretario! Extremamente agradavel é para mim poder exprimir-vos, Sr. Secretario, todo o meu reconhecimento pela nomeação com que a illustre sociedade *Palestra Scientifica* se dignou honrar-me.

« Ufano-me do titulo de membro correspondente dessa illustre Sociedade, e tanto mais satisfeito me acho com tal nomeação por isso que tenho, de alguma maneira, a possibilidade de me fazer recordar por aquelles que neste bello paiz despenderam tanta bondade para comigo e mais membros da expedição que tenho a honra de dirigir.

« Rogo-vos, Sr. Secretario, o obsequio de communicar á illustre *Palestra Scientifica*, não só os meus agradecimentos, como o desejo de me tornar util a uma associação cujo fim é o progresso das sciencias, espargindo luzes sobre um paiz onde Deos accumulou todas as riquezas deste mundo.

« Acceitai, Sr. Secretario, a segurança da minha mais alta consideração.— O commodore, commandante da expedição a bordo da fragata de S. M. I. R. A. *la Novara*, WULLERSTORF. »

Traducção.— « Rio de Janeiro, 30 de Agosto de 1857.— Senhor! Agradeço-vos mui sinceramente a honra de ter sido nomeado membro da *Palestra Scientifica*. E' sómente uma

continuação das attenções e amizade com que soubestes embellecer nossa estada em vossa hospitaleira capital.

« Retiramo-nos todos, eu vos asseguro, penetrados da mais alta veneração pelo illustre Protector das sciencias e das artes, esses importantes agentes para elevar um povo nascente ao cumulo da civilisação do seculo! Retiramo-nos fazendo os mais sinceros votos pela prosperidade e progresso de vosso bello paiz! Que não esteja longe o dia em que o Brazil, cortado em todos os sentidos por boas estradas e caminhos de ferro, seus rios navegados por barcos a vapor, suas terras ferteis, mas desertas, povoadas por uma emigração intelligente e laboriosa, apresente ao mundo o espectaculo sublime de um paiz o mais rico, o mais prospero, o mais feliz do globo!

« Rogo-vos de ser o interprete de meus sentimentos, que são igualmente os de meus collegas, perante a *Palestra Scientifica*, e que de nós conserveis tão boa lembrança como a que conservaremos sempre de vós todos, de vossas amabilidades, e de vossos serviços amigaveis.

« Aceitai, Sr. Secretario, os protestos da mais alta consideração de vosso dedicado amigo e criado — Dr. *Karl Scherzer*. — Ao Sr. Dr. Lagos, etc., etc. »

O Sr. Dr. Freire Allemão apresentou o desenho, acompanhado da respectiva descripção, da arvore vulgarmente denominada *Bainha de espada*, pertencente á ordem natural das Artocarpeas, e proposta por elle como typo de um novo genero.

O Sr. Dr. Capanema passou a ler algumas observações e notas geologicas sobre o retrocesso do mar na costa do Brazil.

Levanta-se a sessão ás 2 horas da tarde.

10ª sessão em 23 de Novembro de 1857.

Honrada com a Augusta Presença de Sua Magestade o Imperador.

PRESIDENCIA DO EX^mo SR. CONSELHEIRO ANTONIO MANOEL DE MELLO.

Ao meio dia, achando-se presentes todos os Srs. socios, á excepção dos Srs. Dr. Freire Allemão e Malta, que não poderam comparecer, o primeiro em consequencia de achar-se ausente da côrte, e o segundo por incommodos physicos, o Sr. conselheiro Antonio Manoel de Mello abriu a sessão, á qual tambem assistiram o Exmo Sr. Ministro e Secretario de Estado dos Negocios da Guerra, Director da Escola militar, varios lentes da mesma, e outras notabilidades scientificas.

Depois de approvada a acta da sessão anterior, o Sr. Dr. Lagos, dando conta do expediente, fez leitura de uma carta que lhe fôra dirigida de Nictheroy pelo Sr. Joaquim Harris, acompanhando a remessa de uma lagarta em cujo abdomen se desenvolvêra com vigor um cogumelo.— Recebida com especial agrado, e foi mandada conservar no museu da Sociedade.

O mesmo socio mostrou á *Palestra* varias preparações ichthyologicas por elle perfeitamente conservadas, communicando tambem estar colligindo e classificando as diversas especies de peixes que habitam no interior desta bahia, e que em tempo opportuno offerecerá para o museu da Sociedade a sobredita collecção.

O Sr. Dr. Capanema offertou uma cópia das Taboas de Kobell para determinação dos mineraes, por elle traduzidas para uso dos alumnos da Escola militar desta côrte; e fez em seguida uma exposição do seu novo methodo para analyse da polvora.

O Sr. conselheiro Candido Baptista de Oliveira, depois de

passar em resenha o processo e formulas usadas na determinação das *distancias lunares*, que se empregam no calculo das *longitudes terrestres*, indicou o meio pratico de averiguar se os principios dados da observação se acham correctos, antes de instituir sobre elles o calculo das fórmas.

Demonstrou depois disso que a differença entre as distancias apparente e a verdadeira é comprehendida dentro de determinados limites; podendo na maior parte dos casos predizer-se o sentido dessa differença, isto é, para mais ou para menos, em relação a qualquer das duas distancias. E terminou o illustre socio a sua exposição apresentando uma nova formula destinada a verificar os resultados obtidos pelas formulas que dão directamente a grandeza da distancia *geocentrica*, ou a verdadeira entre a lua e o outro astro observado.

Levanta-se a sessão ás 3 horas da tarde.

COMMISSÃO SCIENTIFICA

RELATORIO

APRESENTADO

AO INSTITUTO HISTORICO E GEOGRAPHICO BRAZILEIRO

Pelo Sr. Dr. G. S. de Capanema

NA SESSÃO PUBLICA ANNIVERSARIA DE 15 DE DEZEMBRO DE 1857

Senhores.— Tendo partido do Instituto Historico e Geographico Brazileiro a proposta para que sejam exploradas scientificamente algumas provincias do Brazil menos conhecidas, e havendo o Governo Imperial encarregado ao mesmo Instituto, por avisos de 30 de Junho e 1° de Outubro do anno proximo findo, de formular as instrucções e indicar as pessoas que por suas habilitações lhe parecessem nas circumstancias de bem desempenhar a projectada expedição scientifica, julgo um dever informar-vos do andamento dos preparativos indispensaveis para a realisação de tão util idéa.

O Exmo Sr. conselheiro Luiz Pedreira do Coutto Ferraz, então Ministro do Imperio, escreveu-me para que me incumbisse da acquisição dos objectos necessarios á Commissão exploradora. Prestando-me de boa vontade a tão honroso convite, dirigi as encommendas dos instrumentos aos principaes fabricantes de França, da Inglaterra e da Allemanha, conforme a especialidade em que cada um tem adquirido fama: assim, mandei fazer os apparelhos geodesicos pelos successores de Frauenhofer em Munich; os instrumentos magneticos por Meyerstein, que trabalhou continuamente para Gauss e Weber, e foi mais tarde recommendado pelo general Sabine de Londres, o qual confessou que seriamos

melhor servidos por aquelle mecanico do que por qualquer outro na Inglaterra.

Os microscopios vem de Plössl de Vienna, pois pela experiencia que temos é mesmo superior a Oberhauser de Paris. Os apparelhos meteorologicos foram pedidos de diversos logares, e tambem os de analyses chimicas que devem ser feitas sem demora. Os vidros para conservação de objectos zoologicos em liquidos foram mandados fabricar sob a direcção dos chefes das secções do museu de Vienna, os quaes estão perfeitamente habilitados para nos aconselhar neste genero, pois tem á vista as numerosas collecções de Mikan, de Pohl, e principalmente de Natterer, que residiu 17 annos entre nós, colligindo sómente para aquelle museu.

Os apparelhos para as sondagens, a que tem de proceder a secção geologica na provincia do Ceará, foram encommendados a Degoussé, que ha longos annos se occupa especialmente deste importante ramo.

Pedi ao Sr. conselheiro Pedreira que aproveitasse a estada na Europa dos dous membros da Commissão scientifica, os Srs. Drs. Giacomo Raja Gabaglia e Antonio Gonçalves Dias, encarregando-os de vigiar as encommendas, e de completarem, do melhor modo que lhes parecesse, a relação dos objectos pertencentes ás suas respectivas secções, tendo em vista que o Governo Imperial resolveu fornecer aos membros da expedição tudo quanto solicitem para o seu desempenho, afim de podel-os responsabilisar pelos resultados. Pedi igualmente a S. Exª se dignasse confiar ao autor da proposta da expedição, o nosso distincto consocio o Sr. Dr. Lagos, a acquisição dos objectos que se pudessem obter nesta côrte com mais vantagem, quer em relação á sua melhor qualidade, quer ao seu preço: S. Exª teve a bondade de annuir a esta requisição, facilitando-nos logo todos os meios.

Em virtude da autorisação dada por aviso do Ministerio do Imperio de 19 de Fevereiro do corrente anno, o Sr. Dr.

Lagos mandou fazer barracas apropriadas ao paiz, escolheu armas para caça e sua competente munição, ferramentas, utensilios, ingredientes para as preparações zoologicas, e muitos outros artigos, cuja longa lista não cabe aqui, tanto para uso de cada uma das cinco secções em particular, como da expedição em geral.

Escusado é dizer que se não esqueceu dos melhores agentes therapeuticos, e em quantidade sufficiente para que os medicos empregados na expedição possam prestar os soccorros da sua arte nos logares onde houver falta de taes recursos. Tudo se acha prompto e encaixotado para seguir viagem, no que elle empregou o maior cuidado e segurança, não se poupando a trabalho algum, e attendendo ainda á economia na compra dos objectos; por esta razão mandou vir alguns da Europa, cujo preço é aqui exorbitante, como por exemplo, o sulphureto de carbono, que se vende a 4$000, chegou de França a 240 rs.!

Por ordem do Exmo Sr. Ministro da Marinha, nos forneceu o respectivo arsenal espingardas, pistolas revolvers, sabres, polvora, balas, etc., para defesa da expedição, no caso de ser assaltada nos sertões por qualquer tribu de indigenas, das quaes todavia só fará uso no ultimo recurso.

Já chegou dos Estados-Unidos uma canôa portatil de gomma elastica, destinada para o exame de rios e lagôas nos logares onde não houver vehiculos de especie alguma, e seja difficil e vagarosa a construcção delles. Igualmente recebemos as sondas para os poços artezianos, os bocaes para conservação dos productos zoologicos, os microscopios, etc. Os chronometros, devidos a habeis artistas da Inglaterra, já foram verificados e entregues ao Sr. Dr. Gabaglia.

Os livros encommendados para os trabalhos da Commissão não tardam a chegar, e seu numero é bastante consideravel, apezar de sómente pedirmos as obras indispensaveis e que se não encontram nas bibliothecas publicas desta cidade, le-

vando mesmo em conta as possuidas por particulares, e de que temos conhecimento: por isso deixamos de pedir as esplendidas publicações de Humboldt e Bompland, de Spix e Martius, de Pohl, de Saint-Hilaire, e de outros autores existentes na Bibliotheca nacional e na do nosso Instituto; e bem assim as obras de Reaumur, Olivier, Schoenherr, Fabricius, Guérin-Méneville, Meigen, Macquart, Déjean, e muitas outras bellas monographias que possue o nosso amigo e companheiro da expedição o Sr. Dr. Lagos, em cuja excellente bibliotheca se encontra tambem as preciosas collecções completas dos Annaes da Sociedade Entomologica de França, das *Suites* a Buffon publicadas por Roret, a Historia natural dos peixes, por Cuvier e Valenciennes, etc., etc. Relativamente a jornaes scientificos, poucos se pediram por ora, para não avultar a despeza; porém as series completas de muitos são de absoluta necessidade, pois nellas se acham insertas numerosas memorias de importancia sobre a geographia e historia natural do Brazil, e cumpre que a Commissão esteja em dia com esses trabalhos, para não dar o triste espectaculo de isolamento scientifico e ignorancia do que se tem escripto sobre o proprio paiz.

O chefe da secção astronomica requisitou autorisação, que lhe foi concedida, para engajamento de um operario encarregado de concertar, no caso de desarranjo, os instrumentos mathematicos da expedição, á qual elle deverá acompanhar munido dos competentes apparelhos e ferramenta. Finda a commissão, esse artista será de grande utilidade aqui no Rio de Janeiro, onde não lhe faltará trabalho, cuidando dos instrumentos do observatorio astronomico, da repartição das terras publicas, da escola militar, da academia de marinha, etc., que hoje ficam perdidos por falta de quem os concerte capazmente.

Os instrumentos geodesicos são hoje a causa da demora da partida da expedição; foram promettidos para meiado

de Fevereiro proximo futuro, e duvidamos que a promessa seja cumprida: temos pratica neste assumpto, e conhecemos a grande difficuldade que ha em obter bons instrumentos de constructores acreditados, que não os deixam sahir de suas officinas sem os haver antes conscienciosamente verificado e corrigido, e determinado com a maior exactidão os coefficentes das quantidades constantes com que se tem de entrar em calculo tendo por argumento as observações.

Só assim poderam alcançar celebridade, e conservam desde longa data o seu credito, os nomes de Ramsden, Troughton, Dollond, Repsold, Ertel, as officinas da Escola polytechnica Viennense, etc. Concebe-se tambem que homens dessa plana não se cansam em fazer instrumentos para armazenar; limitam-se unicamente a executar as encommendas que recebem, e mesmo a essas dão vasão muitas vezes por seu turno: assim Dollond levou cinco annos para dar os instrumentos do nosso observatorio; e quanto aos theodolitos para a Commissão de limites do Sul, foi necessario recorrer aos tribunaes afim de que fossem entregues quatro mezes depois do tempo promettido.

A Escola polytechnica tinha annunciado nos jornaes que por espaço de um anno não receberia encommenda alguma, e só por muito obsequio acceitou alguns pequenos pedidos nossos. Não se julgue que taes delongas se restringem meramente ás encommendas brazileiras. O observatorio de Greenwich mandou fazer em Munich uma objectiva para um telescopio, a qual lhe foi entregue passados cinco annos.

Muita gente, mesmo sensata, estranha que se não tenha comprado instrumentos já promptos, os quaes se encontram no mercado em quantidade: observaremos que esses são proprios para pilotos, que não carecem de grande exactidão; porém trabalhos como os que se exige da Commissão exploradora devem reduzir os erros inevitaveis ao minimo, porque elles se multiplicam, e no fim de algumas leguas podem

tornar inuteis as observações. Além disso, já lá se foi o tempo em que um Eschwege inventava observações, dizendo: « Quem as verificará? »

Accrescentaremos finalmente que a responsabilidade é nossa, e menos no Brazil do que na Europa, onde a noticia da Commissão exploradora foi muito bem acolhida: sirva de prova, além de varios artigos nos periodicos, o trecho de uma carta do sabio presidente da Academia das sciencias do Instituto de França, o Sr. Izidoro Geoffroy Saint-Hilaire, que se exprimiu nos seguintes termos:

« O Instituto recebeu com viva satisfação a noticia da nomeação de uma Commissão exploradora no Brazil, e exprimiu por parte da sciencia a sua gratidão para com um monarcha que mostra tanto interesse em promover os progressos della no seu imperio. »

Rio de Janeiro, 4 de Dezembro de 1857.

DR. GUILHERME SCHUCH DE CAPANEMA.

POESIA

O GIQUITIBÁ DA SERRA DE SANTA ANNA.

BRASILIANA

DEDICADA AO DR. FRANCISCO FREIRE ALLEMÃO.

I.

Quando o Tolteca do polar deserto
Para o gremio do sol movêra os passos;
Quando Hobo cruel, á luz do Cancer,
No imo ardente calcinava a infancia,
Como outr'ora em Carthago o deus Saturno;
Quando Colombo os deltas do Orinoco
Ovante perlustrava, já o Tamoyo
No pino altivo do virente monte
Teu vulto contemplava, dominando
O flanco alpestre do Tinguá fronteiro,
E os valles, e as collinas, e as planicies,
E o campo azul do dilatado Oceano,
Que ao longe empanam duvidosas nuvens.

Labeo do fraco que aspirava o mando
Teu cimo fôra, quando a tribu acephala
Trocava o sceptro pela flecha alada,
Que em recto surto no teu cimo ingente
Abatia o colibrio variavel,
Entre as flôres mimoso bandoleiro.

II.

A mão do colono, o ferro empunhando,
Da obra do tempo ignara zombando,
No chão baqueou
O filho da terra, Titão da espessura
Que ao gremio do sol altivo elevou
A nobre estatura.

De sobre a montanha florida atalaia,
Co'a fronte media dos longes a raia;
Seu porte avistava
Saudoso tropeiro, que ás horas da calma
Contente, risonho, alli repousava,
Creando nova alma.

As leguas cansadas, e a base do céo
Coberta de nuvens, de cérulo véo,
Brioso media;
Seu passo dobrava, dobrava a pujança,
Que o grande madeiro, seu hospite e guia
Lhe dava esperança.

Aquelle que o raio não póde vencer
O vimos ao braço de um bruto ceder:
Das nuvens cahiu
O fero gigante, outr'ora tão fausto!
A flamma seu vulto a pó reduziu
Em grande holocausto.

No flanco da rocha batendo medonho
A rocha no rio rolou como um conho:
O céo borrifaram
As aguas do valle em franjas ardentes,

E as ondas curvando alli rebentaram
Ruidosas, frementes.

Assim cascavel na relva escondida
Assalta o cacique, devora-lhe a vida;
O rei desconhece,
E lança por terra tão grande entidade,
A gloria aniquila, os louros fenece
E a magestade!

III.

Como um gigante horripilado, ás auras
Co'a fronte hirsuta, serpeando os braços,
Eu o vi na montanha: a copa excelsa
Floreava ao tufão, nuvens cardando:
E do monte surgia, qual se eleva
Desmedido condor supino aos Andes.
Nunca o vigia da mourisca plaga
Mais alto se elevou, nem campanario
Que o Rheno mede da altaneira grimpa,
E d'aguia alpina se equipara ao vôo.

Rei da montanha, amesquinhava o bosque,
Quando, supino, no ambiente lucido
Sombreava o perfil, e lá nos longes,
Na montanha azulada e nos convalles
Saudava as caravanas tintinantes
Dos tardos lotes, que o poento guia
Cantando impelle á turbulenta côrte.

Vi a nuvem do céo toucar-lhe a fronte
De translucida facha, e caroavel
Banhar-lhe os membros de vital conforto,
Infundir-lhe no cerne evos sem conta;

Erguel-o esbelto ás regiões ethereas,
Para orgulho da selva millenaria,
Para assombro do homem, que por elle
Aos céos subia c'um olhar sómente.

Quem do solo varreu seu vulto augusto,
E em seu throno assentou rasteira messé?!

IV.

Pejada nuvem de medonhos raios
O seu ser respeitou; evos ingenitos
Co'a natura, de annaes que o céo colhéra,
Ao embate continuo das tormentas,
Á furia do pampeiro, não poderam
Unir-lhe o tope ao chão, vel-o um prescito
Zoas, que beija a terra fulminado.
Firmado, como o sol, dos feros Euros
Constante triumphou: nunca seu tronco
Levemente tremeu ao largo impulso
Do flanco do tapir, quando, pungido
Da mutuca, dispara e no trajecto
Estala os troncos, a raiz revolve,
Marca a senda ruinosa, mil segures
No passo vence, e sobre o chão descreve
A rota immersa, o fabulado impulso
Do ingente minhocão, que estala as pedras,
Desvia as aguas, esboroa os montes.

Como eras bella portentosa mole
Da devesa, e do vate que te vira
— Briareo da floresta — alçando os membros
Em extasis perpetuo ao céo formoso,
E aspirando no céo perpetuo lume,

Grandeza e magestade! e meigos zephyros
E as aves e as flôres nessa fronte
Odoras harmonias derramarem.
Mil vezes, ao rugir dos vendavaes,
Vi teu vulto bradir no ar as franças
Como aguia amazonia dormitando
Em aura etherea, deslembrando o cibo.

E sorrindo á tempestade,
Como na estação de amores,
A serra toda juncavas
Com tuas mimosas flôres.

Os ventos furibundos,
Os mestos turbilhões
De horrendos furacões,
Terror da terra e mar,

Em roda do teu throno
Humildes circulavam,
Humildes se amainavam,
Morriam de cansar;

Co'a copa grandiosa
Que em brincos floreavas,
Os raios perfumavas
Com teu brasileo odor;

E a voz aterradora
Do temporal medonho
Ouvias como um sonho,
Como um carmen de amor.

V.

O monte não corôas, não alegras
O filho d'Ouro-Preto, nem o servo
Mensageiro, o Goyano que ledo te saudava
Das fronteiras da patria. Eras a estrella
D'errante peregrino, o pouso ameno
Do incansavel poento boiadeiro;
A balisa de amor, o marco aereo
Do lesto viandeiro.
Em vão teu porte
Magestoso demanda o viajante,
Em vão á serra o pede, como outr'ora
Brilhante nos Botaes. Ah! não o encontra!
Infeliz, o não vê, qual vi risonho
Do alto do Simplão, na bella Italia,
O bronze de Baveno abençoando
Da marmorea montanha o lago ameno
E as ferteis veigas da lombarda gente.

A perda inopinada do que amamos
N'um tristonho deserto a vida envolve;
No fertil campo das visões, no berço
Amoroso da ardente phantasia,
No gremio da saudade, retrahida
Fica nossa alma a prantear; e geme
Ante a gleba afflictiva que acoberta
A doce imagem que comnosco vive
Nos thesouros donosos da memoria

VI.

Quantas vezes á sombra impervia, odora,
Do florido colosso, ao lume esquivo

Da tacita Lucina, alli, contentes
Vincularam c'os os labios duas almas
Ardentes corações, longe do mundo,
Deslembrados da terra, sós, felizes,
Como as aves que dormem sobre a nuvem
Que o vento leva ás regiões elysias!

Quantas vezes, ó tronco, tu do alto
Igualmente amoroso coroaste
Esta doce effusão, esta ventura,
C'um chuveiro de flôres, sem que o sonho,
O doce devaneio entrecortasse
Pio agoureiro de sinistras aves?

Á tua larga sombra, o vate e o sabio
Em delirante arroubo quantas vezes
Na esponja cerebral não embeberam
Esse nectar de luz que o céo derrama,
Essa fluida harmonia que constante
A natura ridente e magestosa
No seu seio fecundo altriz renova?
E após, rolando os olhos pelos valles,
Pelas navas que vão no mar perder-se,
A imagem viam grandiosa e bella
Do panorama insolito da esphera
De teu reino sem par, ó rei da selva!

Agora, só na téla imaginaria
Do amigo espaço vejo a larga umbella
Protectora da selva espadanar-se;
E o polvo immenso da raiz, que o monte
Com mil braços herculeos abraçava,
No chão, troncado, irradiar-se putrido;
E o tronco, que vencia os obeliscos
De Memphis, pela terra envolto em cinzas.

Póde o ferro de um bruto mais que o tempo!
A nova gente, a geração futura,
Nunca mais o verá! Maldita seja
A mão profana que levanta o ferro,
E tala insana com brutal sevicia
O padrão millenario da natura,
E insulta a terra, que corôa a relva,
E ao homem pede da cultura a graça.

VII.

De aligeros cantores verde liça
N'Arcadia aerea quantas vezes foste,
Antes que o Indio, teu collaço, ás brenhas
Pedisse asylo contra o ferro luso?
Quão bello te ostentavas, quando a avicula
Princeza da floresta ahi pousava
Sorrindo á luz da aurora, saltitando
Na florente alcatifa, e retinindo
Seus floreios risonhos; quando á tarde
Ceruleos tingarás ledas choréas
Por tuas niveas flôres espargiam,
E as flôres n'um conjuncto harmonioso
Ao céo mandavam perfumado accento;
Quando ao reclamo do canoro encontro
Formosos gaturamos respondiam
Com seus aureos gorgeios; quando, oh tempos
Da virgem natureza, em tua copa
Co'a tromba alada buzinava aos ares
O supino tocano, resplendendo
A mursa imperial entre as bromelias
Que teus braços ornavam, como enfeitam
Do gentio garrido as varias pennas!

Dir-se-hia que Ganeso do Himalaya
Alli vinha saudar o céo brazileo.

Qual ponto cardeal d'ave emigrada,
Ou cabo que a derrota verifica,
Eras tu sobre a serra dos Botaes,
A meta do descanço e d'alegria.
Eras o pouso do nocturno *gallo*
Que a verde esquadra dos *says* dirige;
Da escamigera *tanagra*, do *guaxi*,
De rubros *tapirangas*, d'arapongas,
Cyclopes da floresta. Nos teus ramos
Não mais veremos, repicando as azas,
Pendendo o corpo, como o proprio ninho,
O canoro *japú* soltando endeixas;
Nem tão pouco o sublime *sabiásica*
Que ás aves falla em gorgeados hymnos,
Ao homem co'a palavra animadora,
E imita os uivos das cruentas féras!

No arbusto fronteiro, ao largo espaço
Que outr'ora preenchias grandioso,
Mosqueadas *nogueras*, compungidas,
Irão chorar e a rola gemebunda
Tua ausencia sem fim, sem lenitivo.
Na memoria do vate e no instincto
D'avicula celeste, como um sonho,
O teu porte frondoso, altivo e bello,
De amazonia grandeza, se retraça.
Para mim vivirás, pois que em meu album
Em vagas linhas te guardei fatidico;
Nesse livro em que o lapis vence a lyra
Quando a lyra contorna a natureza.
Alli ao tronco alpino avizinhado,

Que a neve bebe co'a raiz marmorea,
E de auroras boreaes corôa o vertice;
Junto ao valle amoroso de Alba-lunga,
Ao platano do Tibre, ás veigas do Arno,
Saudoso ficarás, como essas paginas
Que em meus olhos embebem caroaveis,
Delicias que se foram, juventude!

VIII.

Embora sobre a giba acroceraunea
Do soberbo Tinguá o sol fagueiro
Se debruce mil annos radiante:
Sobre o monte despido não te encontra
A luz que te animára em almos dias,
Que bondosa a seu gremio te achegava,
Para mais te avultar; que a tua sombra
No infinito lançava quando a aurora
Nos valles duvidosa se espalhava,
Ou quando entre listões de fogo á tarde
Ao mar de Nictheroy a conduzia!

Como em ermo infecundo, no teu solio
O vento ora perpassa, e nem sibila!
Auras de amor, estereis, se deslisam
Sem colher em teu seio odoro a vida.

Vedaram-te o libar eternamente
Beijos de luz no thalamo dos astros,
E os mimos encendidos, feiticeiros,
Dos zephyros vernaes, que em tuas flôres
Com pronubas meiguices derramavam
Formosura sem par, amor e vida.
Sobre tanta grandeza agora passa

Tristonha a vista, o coração lanhado!
No feio descampado ora mal vinga
Mesquinha palma de barbado milho,
E a consocia da relva, flôr silvestre.

O fauno da floresta, a simia astuta,
Alli não dançará; nem o barbado,
Sultão da relva, cantará monotono
Espumante canção entre as esposas.
Ao mudo passo do precauto joven
Que a espingarda lhe aponta, a fugaz prole
Não irá esconder-se entre as grinaldas
Que á terra descem pelo tronco, e subita
Em salto areo se retrahe ao tiro,
Galgando o valle e a cerrada matta
Onde eterno crepusc'lo se alimenta.

Hoje meus olhos no vingar a serra
Tua imagem não vêem, patriarcha
Da virginea devesa, que o teu vulto
Do céo volveu ao chão, do chão ao nada!
Choram-te as aves, tão sómente as aves,
Que a estulticia em delirio, em rude applauso,
Tua quéda exaltou, tripudiando!

Envolto em trevas, n'um culpado olvido
Não te deixo morrer; pois tantas vezes
Arroubado de encantos, plena a vista
De tanta magestade, contemplei-te.
Não serás transitorio monumento
Na vida do meu ser contemplativo,
Nem aos olhos do mundo, como nuvem
Que no céo descreveu seres informes.
Passarás. Sim, não vives mais na terra,
Mas vives na memoria do teu vate:

Será teu epitaphio este meu canto,
Canto de indignação e de saudade,
Que impreca o braço iniquo, o feroz braço
De teu algoz, Gigante Americano.

ODLAVA.

A ti, modesto Freire, antiste amavel
De templo da natura, este meu canto
Na rude selva escripto hei dedicado.
Consente aqui teu nome, illustre amigo.

Deus infinito e bom quiz em teu seio
Casto amor infundir, perpetuo, immenso,
E a teus olhos abriu a natureza
Formosa e bella, variada e grande.
Ás flores fez-te amar como o colibrio,
E no tronco altaneiro achar a escala
Que o ser eleva ás regiões celestes.
Esposaste uma flôr, e a flôr deu fructo,
E esse fructo, meu Freire, é tua gloria.

S. Pedro, 14 de Dezembro de 1845.

PORTO-ALEGRE.

ASTRONOMIA.

RELATORIO

Dos trabalhos executados pela Commissão astronomica encarregada pelo Governo Imperial de observar na cidade de Paranaguá o eclipse total do sol que ahi teve logar no dia 7 de Setembro de 1858.

A importancia scientifica da observação deste interessante phenomeno não podia deixar de manifestar-se no Brazil, onde devêra ser apreciada em grande parte do seu territorio, e principalmente no Rio de Janeiro, que goza da immediata influencia do alto Protector das sciencias, e possue já um nascente observatorio astronomico. Assim, dous artigos appareceram logo nas folhas publicas desta cidade, um delles indicando Cananéa, e o outro Iguape como o logar da costa onde se deveria observar a phase total e central do eclipse.

No dia 24 de Julho o Sr. director do observatorio apresentou ao Governo Imperial uma tabella de seis pontos da linha central, os mais proximos da costa, e indicou o porto de Paranaguá como apropriado para a observação do eclipse, visto que o Governo estava deliberado a mandar uma commissão astronomica para esse fim.

Em 4 de Agosto teve-se conhecimento por meio de Mr. Emmanuel Liais (astronomo do observatorio imperial de Paris, chegado da Europa a 29 de Julho, em commissão scientifica) de um novo calculo do mesmo eclipse, feito por Mr. Carrengton, astronomo inglez, fundado sobre as taboas

lunares de Hausen, recentemente publicadas na Europa; e, comparando a linha central determinada nesse calculo com a calculada pelo Sr. director do observatorio do Rio de Janeiro, achou-se ficar ella um pouco ao sul desta, porém ainda no porto de Paranaguá; e por esta razão nenhuma alteração se fez a tal respeito.

Em 6 de Agosto nomeou o Governo a commissão astronomica, composta dos Srs.:

Conselheiro Candido Baptista de Oliveira.
Dr. Antonio Manoel de Mello, director do observatorio.
Dr. Emmanuel Liais.
Capitão Francisco Duarte Nunes.
Dito Bazilio da Silva Barauna.
Dito Rufino Enéas Gustavo Galvão.
Tenente Jeronymo Francisco Coelho.
(Ajudantes do observatorio).

Em 18 de Agosto partiram deste porto quasi todos os membros da commissão na corveta a vapor *Pedro II*, levando os instrumentos astronomicos e physicos necessarios.

Em 20 de Agosto chegou a corveta a Paranaguá, e os seus habeis officiaes prestaram-se de bom grado a tomar parte nos trabalhos da commissão: reunindo-se a esta como adjuntos os seguintes Senhores:

Capitão-tenente, commandante, Theotonio Raymundo de Brito.
1º tenente, immediato, Carlos Augusto Nascentes de Azambuja.
2º dito Francisco Jorge da Silva Araujo.
2º dito Geraldo Candido Martins.
Commissario Francisco de Paula Sena Pereira.
Escrivão Francisco Dias da Motta França.

Em 23 de Agosto, que foi o primeiro dia de bom tempo, fizeram-se as observações preliminares indispensaveis, para

determinar o ponto da linha central do eclipse, no qual se deveria estabelecer o observatorio.

Achado este ponto na longitude de 48° 26' 58",95, a oéste de Greenwich, e latitude austral de 25° 30' 33",24, correspondendo á casa de campo do Dr. suisso Carlos Tobias Reichsteiner, situada á beira-mar, e sendo essa casa cedida á commissão pelo seu proprietario, estabeleceu-se o observatorio no jardim da mesma.

Em 27 de Agosto concordou-se em distribuir todo o pessoal da commissão por tres differentes estações, além do observatorio central, a saber:

1ª estação, na Campina, posição situada serra-acima, na distancia de cerca de 12 leguas a oéste do observatorio central, e no limite sul da facha do eclipse total. Esta estação foi confiada aos Srs. capitães Galvão e Barauna, que para alli partiram no dia 31.

2ª estação, na ilha dos Pinheiros, distante do observatorio central cerca de 8 leguas a nordeste, e proxima do limite norte da facha do eclipse total. Esta estação foi confiada aos Srs. capitão-tenente Brito e 2° tenente Araujo, que para alli partiram no dia 4 de Setembro.

3ª estação, a bordo do vapor *Pedro II*, fundeado a duzentas braças para N. N. E. do observatorio central. Esta estação foi confiada ao Sr. 1° tenente Azambuja.

Em 4 de Setembro, tendo chegado o resto da commissão na canhoneira a vapor *Tieté*, entraram em o numero dos adjuntos mais dous habeis officiaes de marinha, os Srs. 1° tenente, commandante, Caio Pinheiro de Vasconcellos, e 2° tenente, immediato, Augusto Netto de Mendonça.

No dia 6 de Setembro á noite o céo se achava encoberto, como se tinha conservado desde 25 de Agosto, tendo sido raros os dias em que não choveu, e o máo tempo que ainda ameaçava quasi que fez perder a esperança de se poder observar o eclipse na manhãa do dia seguinte.

No dia 7 de Setembro, ás 6 horas da manhãa, foram collocados os instrumentos nos logares anteriormente preparados e ensaiados, apezar do céo se conservar encoberto. A's 7 horas choveu por alguns minutos, ficando expostos a esse aguaceiro os observadores e os instrumentos: depois disto começou a clarear, e os observadores aguardaram o phenomeno na disposição seguinte:

Na extremidade de O. do jardim o Sr. Mello observava com o refractor do equatorial do Rio, montado parallaticamente, mesmo na estação, e munido de um micrometro de posição; perto delle, o Sr. Nunes observava com um theodolito de Gambey, e o Sr. Vasconcellos com um sextante; na proximidade destes observadores o Sr. Netto contava no chronometro.

A alguns passos do grande equatorial, o Sr. Baptista de Oliveira observava com um cometoscopio montado parallaticamente; um pouco mais longe o Sr. Coelho servia-se de um bis refractor; perto deste o Sr. Sena Pereira observava no pyrheliometro e no actinometro.

Na extremidade E. da estação Mr. Liais servia-se de um instrumento parallatico, composto de quatro oculos refractores parallelos, afim de que o sol apparecesse em todos ao mesmo tempo, e um desses oculos, de 2,184 metros de foco, podia receber um caixilho photographico; outro oculo continha divisões, e o mesmo pé sostinha um photometro. Perto de si Mr. Liais tinha uma collecção de polariscopios, um theodolito, um apparelho para as rajas do spectro e um chronometro. Um pouco atrás deste, e na sombra da casa, o Sr. Martins observava o barometro, o thermometro funda e o psychrometro funda.

OBSERVAÇÃO DOS CONTACTOS.

Primeiro contacto exterior.

Na estação central de Paranaguá, e na da Campina, as nuvens impediram a observação do 1º contacto.

Na ilha dos Pinheiros, pela latitude S. de 25º 23' 34", e longitude de 11' 6",5 a E. da estação central, ou 5º 8' 46",45 a O. do Rio de Janeiro (longitude referida á da estação central por meio do chronometro e no espaço de um só dia) o 1º contacto foi observado ás 9^h 36^m 13^s.

No imperial observatorio do Rio de Janeiro, onde o eclipse foi parcial, o 1º contacto teve logar ás 10^h 1^m $22^s,5$.

No observatorio do arsenal de marinha de Pernambuco observou-se esse phenomeno ás 10^h 27^m 47^s.

Primeiro contacto interior.

Na estação central de Paranaguá este contacto foi notado pelos Srs. Mello e Nunes ás 11^h 0^m $24^s,8$.

A bordo do vapor *Pedro II* notou o Sr. Azambuja este mesmo contacto ás 11^h 0^m $21^s,9$. A differença entre esta observação e a dos Srs. Mello e Nunes poderia provir de irregularidade na marcha do relogio de segundos do Sr. Azambuja, pois que o chronometro de bordo tinha sido levado para os Pinheiros pelo commandante do vapor.

Na estação dos Pinheiros o 1º contacto interior teve logar ás 11^h 1^m $16^s,21$.

Na estação da Campina, situada aos 25º 30' 11" de latitude S., e pelo chronometro a 23' 37",5 para O. da estação central, ou 5º 43' 30",45 a O. do Rio de Janeiro, este 1º contacto interior teve logar ás 10^h 59^m 5^s.

Infelizmente não pôde a hora do chronometro ser determinada no mesmo dia do eclipse, porque o sol apenas

[illegible] por alguns [illegible] o momento da obscuridade [illegible] o 1º contacto.

Segundo contacto interior.

Na estação central, a bordo do *Pedro II*, foi o 2º contacto interior marcado pelo Sr. Azambuja ás 11ʰ 1ᵐ 33ˢ,3. Os outros observadores da estação não o notaram, sorprendidos durante as suas observações physicas pela reapparição do sol muito mais tarde que indicavam os calculos.

Na estação dos Pinheiros o 2º contacto interior teve lo gar ás 11ʰ 1ᵐ 45ˢ,21.

Na estação da Campina este contacto teve logar ás 10ʰ [illegible] e a obscuridade ahi durou menos de um segundo.

Ultimo contacto exterior.

Na estação central o ultimo contacto foi notado pelos Srs. Mello e Nunes a 0ʰ 28ᵐ 32ˢ,8, por Mr. Liais a 0ʰ 28ᵐ 40ˢ,6, e no vapor pelo Sr. Azambuja a 0ʰ 28ᵐ 40ˢ,4.

Por projecção foi notado sobre o vidro baço por diversas pessoas a 0ʰ 28ᵐ 36ˢ.

O Sr. Mello observou que este ultimo contacto teve logar a 35ˢ do vertical do sol para léste.

O Sr. Nunes observou no theodolito uma serie de alturas do sol na proximidade dos diversos contactos, além de outra serie de alturas em diversos instantes do eclipse, que tambem foram observados no sextante pelo Sr. Vasconcellos,

Estas observações poderam servir para o estudo das refracções anormaes, que a distribuição especial da temperatura durante o eclipse pôde produzir.

Nos Pinheiros o ultimo contacto não pôde ser observado por causa das nuvens que encobriram o sol.

Na Campina o ultimo contacto teve logar a 0ʰ 25ᵐ 5ˢ.

No observatorio do Rio de Janeiro foi este contacto a $0^h\ 54^m\ 18^s,5$.

Em Pernambuco o ultimo contacto observou-se a $0^h\ 51^m\ 11^s$.

PASSAGEM DA LUA SOBRE AS MANCHAS DO SOL.

As manchas solares foram observadas e desenhadas no palacio imperial de S. Christovão nos dias 25 de Agosto ás $8^h\ 30^m$ da manhãa, 27 ás $2^h\ 45^m$ da tarde, 30 ás $3^h\ 30^m$ da tarde, 31 ás $9^h\ 30^m$ da manhãa, 2 de Setembro ás $10^h\ 30^m$ da manhãa, 3 das $9^h\ 15^m$ ás $9^h\ 45^m$ da manhãa, e 4 ás 11 horas da manhãa. De 4 até 7 o estado do céo não foi favoravel, ao menos nas horas em que outras occupações não distrahiam a attenção do observador.

A comparação desses desenhos faz notar grandes variações na fórma, numero e disposições das manchas, o que indica que nesta época a superficie do sol estava em grande agitação.

No dia 3 viu-se uma mancha assás consideravel e redonda perto do centro do astro, dividida por uma lingueta da substancia brilhante da photophera.

No dia 4 esta mesma mancha, já sem o traço brilhante, havia tomado a fórma de losango, com os lados um tanto curvos; fórma que foi igualmente notada em Paranaguá durante um breve clareamento do céo. Esta mancha estava rodeada de muitas outras mais pequenas.

Na manhãa de 7 de Setembro esta mancha era visivel a olho nú, na parte sudoeste do sol, sendo precedida de um grupo de pequenas manchas e seguida por outro composto de numerosos nucleos em uma grande penumbra. Viam-se algumas faculas pouco brilhantes perto destas manchas, e o pontuado do sol era muito notavel e ondulante.

Na estação central de Paranaguá notou Mr. Liais que o limbo da lua se achava em contacto com a borda da pe-

numbra do grupo de manchas mais proximo do centro do sol ás 10ᵗ 13ᵐ 32ˢ.4.

Notou elle mais que, á medida que o limbo da lua ia cobrindo a penumbra, parecia que esta mudava um pouco de forma, achatando-se o seu contorno parallelamente ao limbo da lua. Uma semelhante apparencia se reproduziu na segunda parte do eclipse, na reapparição das manchas; tendo sido feitas estas observações com a amplificação de 300 vezes. O observador entende que nesta apparencia existe um effeito de irradiação ou de contraste, ou talvez de difracção, ou mesmo de refracção anormal. O Sr. Coelho notou que no momento em que o limbo da lua ia occultar as manchas, estas não mostravam alguma variação de intensidade, como teria logar se houvesse a interposição de uma atmosphera lunar.

No imperial observatorio do Rio de Janeiro, onde observavam os Srs. ajudantes capitão José Francisco de Castro Leal, tenentes João Baptista da Silva e Glicerio Eudoxio da Silva Bomfim, notou-se que a mancha do meio, da fórma de losango arredondado, que era vizivel com um bom oculo, e de côr escura, foi eclipsada ás 10ʰ 25ᵐ. A terceira mancha, de fórma oblonga e composta de pequenos nucleos em uma grande penumbra, foi eclipsada ás 10ʰ 30ᵐ e 8ˢ. Além dos grandes grupos de manchas, notou-se tres outras pequenas, circulares e dispostas em linha recta, que foram successivamente eclipsadas: a 1ª, ás 10ʰ e 57ᵐ; a 2ª, ás 10ʰ, 57ᵐ e 44ʰ; e a 3ª, ás 10ʰ, 59ᵐ e 58ˢ,5. Todas estas manchas pareciam gradualmente mais distinctas e augmentando de grandeza á medida que a lua avançava, tendo logar a apparencia contraria quando a lua se retirava.

No palacio imperial de S. Christovão observou-se, visando o sol por um poderoso oculo munido de vidro verde, que quando a lua se approximou da grande mancha e da seguinte, pareceu ver-se espalhada sobre ellas uma côr ama-

rellada. Esta côr pareceu dispersar-se logo sobre o grupo das pequenas manchas, quando a lua cobria já a metade da grande.

Em Paranaguá Mr. Liais notou sobre o nucleo negro da maior mancha nuvens assás numerosas, que permittiam ver o nucleo central do astro, como já anteriormente assignalaram os Srs. Darres e Sechi.

Esta mancha apresentava tambem sobre a borda um grande chanfro, que não se repróduzia na penumbra. Ella mudou notavelmente de fórma do dia do eclipse para o seguinte.

VISIBILIDADE DA LUA FÓRA DO CONTORNO SOLAR.

No principio do eclipse a lua foi vista na estação central fóra do contorno solar. Com um refractor de 4 polegadas de abertura, o Sr. Mello viu os seus arcos no prolongamento do crescente solar durante 4 ou 5 minutos. Mr. Liais, que tinha quatro oculos sobre o mesmo pé, não póde ver este prolongamento em um oculo de duas polegadas e amplificação de 60 vezes, nem no seu oculo dividido; porém no menor dos oculos, que amplificava 30 vezes, elle póde seguir o contorno da lua fóra das pontas do crescente solar, até uma distancia de 7 a 8', sobretudo perto da ponta apparentemente inferior.

Com o oculo de 3 polegadas e a amplificação de 179 vezes, elle viu o prolongamento da lua por 1 a 2 minutos do lado da ponta apparentemente inferior. Estas observações tiveram logar entre $10^h\ 7^m$ e $10^h\ 12^m$. Mais tarde o mesmo observador procurou de novo, mas não lhe foi mais possivel, tornar a ver o limbo da lua fóra do contorno solar.

No instante mais ou menos em que se faziam estas observações, a imagem da lua projectada sobre um vidro baço, por um oculo de 3 polegadas e 2,184 metros de dis-

tancia local, via-se toda inteira e distinctamente. Esta imagem projectada da lua fora do contorno solar parecia sobre o vidro baço mais branca do que a região vizinha do céo. Esta apparencia foi ainda vista ás 10ʰ e 40ᵐ, porém já mais fraca, e algum tempo depois já não foi possivel tornar a vel-a.

Um phenomeno muito singular e inteiramente novo que se produziu, foi a apparição desta imagem sobre as photographias do sol, tiradas ás 10ʰ 6ᵐ 56ˢ. 4; 10ʰ 8ᵐ 17ˢ,9; 10ʰ 10ᵐ 59ˢ.6: e 10ʰ 11ᵐ 36ˢ,6.

Esta imagem, principalmente sobre as duas primeiras, era muito apparente, ainda que fraca, quando as provas estavam ainda humidas, ao sahir do banho do acido gallico. Ainda se avistam os traços sobre as duas primeiras provas que não entraram no banho de hydrosulphito de soda, para as desiodar, temendo Mr. Liais que esta operação não apagasse os traços da imagem lunar, que elle desejava conservar.

As mencionadas provas photographicas foram obtidas pelo processo sêcco sobre vidro collodionado e albuminado, dando assim provas negativas onde a imagem da lua se apresentava branca, o que indicava ser ella mais escura do que a região vizinha do céo, ao contrario do que se produziu no vidro baço; porém sabe-se que a exposição em muito breve tempo dá geralmente sobre o vidro provas positivas: ora, no caso em questão, a exposição não passou de um decimo de segundo, o que é insufficiente para o collodion sêcco, a não ser o corpo brilhante como o sol. Isto dá logar a pensar que a prova da imagem lunar podia ser positiva, e por conseguinte que a imagem da lua era mais brilhante do que a região vizinha do céo.

Na ilha dos Pinheiros fizeram os Srs. Brito e Araujo uma observação curiosa, e que indicaria que a visão da lua teria sido alternativamente positiva e negativa; pois dizem elles:

« A partir do 1° contacto, a lua, continuando sempre a sua marcha para léste, se mostrou perfeitamente redonda e obscura até as 10^h 5^m e 10^s, instante em que ella se approximava das manchas sombrias que se percebiam no sol. Nós notámos que o limbo inverso era mais claro, e que, depois que as manchas se encobriram, voltou ao resto do astro a côr obscura. »

No observatorio do arsenal de marinha de Pernambuco os Srs. capitão de fragata Eliziario Antonio dos Santos, 1° tenente Manoel Antonio Vital de Oliveira e 2° tenente Manoel Antonio Viegas, dizem que logo depois do 1° contacto elles poderam distinguir claramente o disco de um corpo opaco que invadia o limbo do sol, e notaram tambem que no momento da maior phase a parte eclipsada não era muito escura.

COLORAÇÃO DO CÉO, DO MAR E DOS OBJECTOS TERRESTRES DURANTE O ECLIPSE.

Em Paranaguá notava-se na estação central desde as 10^h e 27^m que os rostos das pessoas tomavam a côr bronzeada e um tanto cadaverica, e que geralmente todas as côres estavam alteradas. A's 10^h 40^m o céo tinha tomado acima do sol essa côr azul-escura que no crepusculo das regiões intertropicaes se faz notar entre o 1° e o 2° dos arcos crepusculares.

Perto do horizonte de léste a côr ainda era azul-clara; para o norte e abaixo do sol viam-se nuvens brancas de uma côr singular: os seis decimos do céo, proximamente, estavam então descobertos e os altos das montanhas nevoados.

Mais proximo ainda da obscuridade, ás 10^h e 55^m, o mar tinha tomado a côr amarellada, e o azul do céo se achava sombreado. A natureza mostrava um aspecto extraordinario e indefinivel.

A bordo do vapor *Pedro II*, o Sr. Azambuja notou que a côr amarellada se tornava predominante a partir do quarto do eclipse e á medida que o ar ia escurecendo. Elle notou particularmente que as aguas da bahia tinham a superficie côr de enxofre, e que a espuma, proveniente da maré que enchia, apresentava a mesma côr mais pronunciada.

Depois da obscuridade total notou elle que ao descobrir-se o sol voltaram os objectos á mesma côr amarella que antes tinham, á excepção da espuma do mar, que não apresentou mais a côr de enxofre.

A's 10ʰ 55ᵐ Mr. Liais examinou as rajas do espectro fornecido pela luz do dia, e nellas procurou especialmente as variações que tinha notado no eclipse de 15 de Março de 1858, mas não viu o grande enfraquecimento da luz violeta que então notára; porém achou que a luz amarella tornava-se mais predominante do que no principio do phenomeno, e que as rajas não tinham variado.

Na ilha dos Pinheiros, os Srs. Brito e Araujo notaram ás 10ʰ 29ᵐ 47ˢ que as montanhas e o mar do lado de O. começaram a mudar de côr, tornando-se de um verde amarellado, côr esta que tomavam todos os objectos de O. para E., á medida que o eclipse progredia. As 10ʰ 29ᵐ 50ˢ todos os objectos collocados a oeste do logar em que observavam tinham tomado esta mesma côr, entretanto que os de léste ainda conservavam as côres naturaes.

Na proximidade do eclipse total dizem elles: « A sombra dos nossos corpos era de uma côr escura, sobresahindo sempre sobre a côr amarellada do terreno. A côr que cobria os objectos neste momento era em geral mais escura e dava aos rostos a tintura cadaverica, sendo esta mais pronunciada nas pessoas mais morenas do que nas mais claras. A' medida que se operou a emersão, a côr dos objectos de oeste clareou gradualmente, seguindo a luz no mesmo sentido que seguira a obscuridade na occasião da emersão. »

No palacio de S. Christovão ás 11^h 41^m foi notado no céo um aspecto côr de chumbo azulado, o qual tornou-se mais sombrio ás 11^h 44^m.

No observatorio do Rio de Janeiro notou-se que a sombra dos corpos projectada sobre os muros brancos tornava-se de côr cinzenta, e que as côres dos objectos ficavam amarellas; achando-se todo o horizonte nevoado, e o do norte mais carregado.

Em Pernambuco notou-se que durante a maior phase a luz do dia se tornou pallida e brancacenta.

ESTADO DO CONTORNO DA LUA, CONTAS DE ROSARIO.

O contorno da lua projectado sobre o sol apresentou em Paranaguá, como no observatorio do Rio de Janeiro e no palacio de S. Christovão, uma regularidade notavel. Não se via, com amplificações inferiores a 100 vezes, algum ponto saliente. Com a amplificação de 302 vezes, Mr. Liais, perto da ponta do crescente apparentemente inferior, descobriu montanhas muito baixas e alongadas: o resto do contorno, mesmo com esta amplificação, parecia assás regular, e eram então 10^h e 27^m.

Apezar do perfeito ajustamento da ocular sobre o limbo do sol, e não obstante esta regularidade apparente do limbo da lua, que parecia completa, observou o Sr. Mello no seu refractor de 4 polegadas de abertura e 72 vezes de amplificação o phenomeno das Baily-Beads.

No momento em que o sol ia desapparecer, o limbo da lua recortou-se, e esses recortes separaram, como perolas, o delgadissimo crescente solar.

Na reapparição do astro o mesmo phenomeno se reproduziu em sentido contrario.

Este phenomeno dos Baily Beads não foi notado no oculo de 3 polegadas e de 2^m, 184 de foco; neste o crescente

solar desappareceu rapidamente, approximando-se ás extremidades.

Sua intensidade, comtudo, não pareceu igual em todas as mais partes, tanto quanto se póde julgar em um phenomeno de tão curta duração.

Durante a totalidade do eclipse foi notado que as pontas do crescente foram sempre bem claras e afiladas, sem nunca manifestar alguma deformação. Esta observação foi feita no palacio de S. Christovão, no observatorio do Rio de Janeiro, como em Paranaguá, e nestas estações procurou-se cuidadosamente avistar alguns pontos luminosos ou fulguração sobre a lua, mas nada se notou.

INTENSIDADE DA LUZ DO SOL SOBRE OS LIMBOS DO ASTRO.

A reapparição do 1° ponto solar, vista a olho nú, produzia o mesmo effeito que a illuminação pela luz electrica. As sombras dos corpos se apresentaram muito bem pronunciadas, e o pequeno ponto solar póde ser por 2 a 3 segundos visto a olho nú. Elle produzia sobre a retina exactamente o effeito do radiamento da luz electrica. Não havia a menor scintillação, e na estação central, sobre os muros brancos da casa vizinha, bem como na dos Pinheiros, sobre um panno branco estendido para este fim, não se notou algum traço das sombras moventes e coroadas descriptas por Arago na occasião do eclipse de 1842, tanto no principio como no fim da obscuridade total.

No palacio de S. Christovão a mesma observação teve logar, e ainda com resultado negativo.

Quando appareceu o 1° ponto solar o Sr. Mello supportou-lhe o brilho a olho nú no seu refractor por 1 a 2 segundos, mas foi logo obrigado a empregar o seu vidro corado, no qual viu outra vez o sol formado de perolas, e depois o limbo da

lua recortado como uma serra, e esse limbo se tornou outra vez liso logo que se afastou pouco mais.

Aos 6 a 7 minutos antes da obscuridade total, quando o crescente solar estava muito reduzido e a intensidade da luz atmospherica muito fraca, Mr. Liais collocou sobre o seu oculo a amplificação de 302 vezes, e depois, afastando do campo o crescente solar, á excepção da extremidade de uma ponta, elle ensaiou se o olho podia supportar o brilho, e isto com o fim de verificar se o limbo extremo do sol não apresentava uma grande diminuição de intensidade, como pareciam indicar, tanto uma observação antiga de Halley, segundo a qual o crescente solar muito reduzido é vizivel a olho nú, como as photographias do sol obtidas em Paris por Mr. Porro com o seu grande oculo. Mr. Liais fez esta observação por duas ou tres vezes, e certificou-se que a olho nú poderia supportar, com algum incommodo, a imagem assim amplificada de 302 vezes, com a abertura de 3 polegadas; porém, temendo um deslumbramento que lhe obstasse a observação do phenomeno principal que ia ter logar, dentro de alguns minutos elle deixou essa observação.

INTENSIDADE DA LUZ ATMOSPHERICA DURANTE O ECLIPSE TOTAL.

O planeta Venus foi visto na estação central ás 10^h e 51^m, e na ilha dos Pinheiros ás 10^h 44^m 45^s de tempo local.

No meio do eclipse viu-se ainda Venus na estação central, e ainda Saturno, Syrio, Canopo e tres estrellas ao sul, que pareciam ser α e B do Centauro e α da Cruz. Regulo não foi visto; o Sr. Mello olhou especialmente por alguns instantes na direcção do meridiano onde devia achar-se, e não a descobriu.

Na ilha dos Pinheiros viram, além de Venus, 5 outras estrellas, uma a O. S. O., outra a S. O., e tres a S. S. E. em

rumo magnetico. Estes astros desappareceram pouco tempo depois da occultação do sol.

No observatorio do Rio de Janeiro mesmo, onde o eclipse foi parcial, foram vistos Mercurio, Venus, Saturno e Syrio.

A obscuridade durante o eclipse total em Paranaguá não foi grande, pois que se podia ler a escripta a lapis, e o céo não era negro, porém de azul plumbeo-cinzento. Durante a obscuridade total a lua mostrava-se com disco negro ou antes azul cinzento escuro, sobre o qual não se distinguiam as manchas do astro.

A's 10^h e 30^m tinha Mr. Liais observado as folhas das acacias de uma cerca vizinha da estação central do eclipse, e ellas manifestavam uma leve tendencia a se fecharem. A's 10^h e 55^m, alguns momentos antes da obscuridade, esta observação foi repetida, e as folhas não pareceram ter mudado sensivelmente depois das 10^h e 30^m. Convém notar, comtudo, que a baixa temperatura que havia reinado nos dias anteriores, devêra ter diminuido a sensibilidade das folhas.

No Rio de Janeiro, onde o eclipse foi parcial, as folhas das nogueiras da Africa, plantadas perto do observatorio, começaram a fechar-se, e uma sensitiva observada no palacio imperial de S. Christovão não manifestou mudança apreciavel. Neste ultimo logar a luz parecia ás 11^h e 41^m como ás 6^h da tarde, e ás 11^h e 44^m a obscuridade parecia ainda maior.

Em Paranaguá um papel albuminado e sensibilisado pelo nitrato de prata, como para a extracção das provas photographicas positivas, não mudou sensivelmente de côr, sendo exposto durante 30' á acção do sol, entretanto que no principio e no fim do eclipse um papel semelhante se tinha tornado violeto pallido durante o mesmo tempo.

No observatorio do Rio de Janeiro a obscuridade foi observada com o photometro de Rumfard.

Os numeros seguintes foram obtidos, tomando por unidade a intensidade da luz solar no fim do eclipse:

h	m		h	m	
10	0. . . .	98	11	30. . . .	87,5
10	15. . . .	98	11	45. . . .	88,0
10	30. . . .	98	0	0. . . .	93,0
10	45. . . .	97,5	0	15. . . .	94,0
11	0. . . .	94,5	0	30. . . .	95,0
11	15. . . .	92,5	0	45. . . .	100,0
11	20. . . .	87,0	0	55. . . .	100,0

CORÔA.

Assim que desappareceu o ultimo ponto da photosphera solar, todos os observadores viram instantaneamente a corôa luminosa que cingiu o disco da lua; a disposição que ella apresentava em seus raios era excessivamente complicada, e a curta duração do eclipse não permittiu a cada observador apreciar todas as particularidades; assim, cada um concentrou sua attenção sobre certas partes do limbo da lua ou sobre certos grupos de raios.

Um primeiro facto perfeitamente estabelecido é a ausencia de annel definido, formado de luz homogenea, em torno do astro; ausencia notada por todos os observadores da estação central. A corôa apresentava uma degradação apreciavel de intensidade, desde o limbo da lua até o seu limite vizivel. Esta degradação era rapida a partir de certa distancia do limbo do astro, e mais lenta depois.

Os limites da expansão da corôa eram muito mal definidos. Em sua totalidade ella formava uma zona circular, cuja largura, a partir do limbo da lua, tomava 28 divisões do oculo de Mr. Liais, dividido em 33',6. Do lado de lêste notou este observador que ella se estendia de 4 a 5 minutos mais longe no prolongamento de um feixe de raios parabolicos que elle

notou alli. A olho nú a lua parecia orlada de um filete delgado de luz amarella e pallida, cingindo-a como um annel em torno della: porém esta apparencia annullar não passava da porção mais luminosa da corôa vista no oculo.

Sobre o fundo luminoso appareciam grupos de raios, que terminavam antes de chegar ao limite desse fundo. O fundo não era uniforme, e parecia, segundo notaram os Srs. Baptista de Oliveira e Liais, ser formado de uma combinação de raios de todas as naturezas, apresentando um pontuado variavel e scintillante como o da superficie do sol, sem que se percebesse comtudo sobre esse fundo algum intervallo tão sombrio como o parecia a superficie da lua.

O Sr. Azambuja notou em torno da lua 5 grandes grupos de raios formando cones com as bases apoiadas sobre a lua. Destes 5 grupos appareciam 2 na parte superior do astro, um á direita e outro á esquerda da vertical; e 2 outros na parte inferior, igualmente á direita e á esquerda da vertical, e o quinto grupo ficava á lêste da lua e partia da extremidade dodiametro horizontal. Todos estes grupos terminavam muito antes de attingirem o limite exterior do fundo luminoso. Mr. Liais notou a mesma disposição nos raios conicos, e mediu-lhes o comprimento por meio do seu oculo dividido. Elles occupavam 11 divisões deste oculo, o que lhes dava 13' de, comprimento. Segundo Mr. Liais, o raio de lêste, sobre o qual elle concentrou especialmente a sua attenção, não formava como os outros um cone normal á lua, porém era inclinado e encurvado, tendo a ponta dirigida para cima. Em sua base elle cruzava o grupo inferior de lêste, e era elle mesmo atravessado por um grupo de raios parallelos, e ambos projectados sobre um largo grupo parabolico de raios fracos, que partiam do diametro horizontal da lua para lêste.

O Sr. Mello, cuja luneta não abrangia o contorno inteiro da lua, fez percorrer ao seu instrumento todo o limbo do

astro, e notou sómente 4 grupos de raios conicos, mas tendo um delles duas pontas; o que parece corresponder ao grupo conico visto por Mr. Liais na parte inferior a léste da lua; e que era cruzado pelo 5° grupo inclinado e encurvado, o que lhe dava com effeito o aspecto de um grupo conico de duas pontas. Segundo os Srs. Liais e Azambuja, os lados destes grupos conicos eram curvos e convexos, o que tambem se achava no desenho do Sr. Mello a respeito do grupo duplo.

O Sr. Baptista de Oliveira viu igualmente 5 grupos de raios conicos, e elle notou especialmente que a posição relativa desses raios não variou em toda a duração do phenomeno, sendo esta circumstancia confirmada pelos outros observadores.

Na parte inferior da lua a oeste, um pouco acima do raio conico collocado deste lado, e perto da sua base, partia um feixe de raios parallelos normal ao limbo do astro. Este feixe visto a olho nú parecia como um raio largo, mais brilhante do que todos os outros, e visto no oculo ainda se tornava muito notavel, parecendo porém composto de raios tenuissimos.

Além destes grupos principaes notavam-se muitos outros raios mais curtos e normaes ao limbo da lua.

O Sr. Baptista de Oliveira notou que a luz nebulosa do fundo da corôa era mais brilhante em alguns logares do que em outros, formando como especies de nuvens brancas; e Mr. Liais notou para a direita e assás longe do limbo do astro uma destas nuvens ou manchas brancas, formada por uma reunião de raios misturados e pouco distinctos.

Na ilha dos Pinheiros os Srs. Brito e Araujo notaram 8 feixes de raios, sendo 5 os principaes.

Estes feixes apresentavam igualmente a fórma conica de lados convexos, correspondendo assim aos 5 feixes conicos observados na estação central. Dous destes feixes eram re-

unidos nas bases, o que corresponde ao cone duplo notado pelo Sr. Mello.

Sobre o desenho do Sr. Araujo nota-se um grande feixe correspondendo áquelle de raios parallelos acima mencionado.

Em summa, a disposição geral da corôa nestas duas estações parece ter sido identica.

Os observadores da ilha dos Pinheiros fallam ainda de um circulo alvacento que rodeava a lua e do qual partiam os raios; comtudo este circulo não está claramente limitado sobre o desenho, e tudo induz a crer que só se trata aqui da parte mais luminosa da corôa, que na estação central apresentava a olho nú o aspecto de um filete dourado, e no oculo uma degradação continua de intensidade, e muito rapida a partir de certa distancia da lua, o que sem duvida fez julgar á primeira vista que era um annel.

Nos Pinheiros, como na estação central, uma multidão de pequenos raios luminosos emanavam em todos os sentidos, normalmente do limbo da lua para o exterior da região mais brilhante da corôa, estendendo-se de 1 a 2 minutos.

Na estação central foi claramente notado que uma parte dos grandes raios partiam do limbo mesmo da lua.

Na Campina o phenomeno foi tão instantaneo e a atmosphera tão pouco favoravel, que a corôa não pôde ser descripta.

Passemos agora a um phenomeno inteiramente novo e muito notavel, observado nos Pinheiros pelo Sr. Brito, e na estação central pelo Sr. Azambuja. Trata-se de um circulo corado apresentando as côres do iris, e que rodeava a corôa.

Segundo o Sr. Azambuja, este circulo estava um pouco fóra da corôa, as côres eram fracas e a vermelha estava para o exterior, tendo sido visto o phenomeno a olho nú e mostrando-se pouco sensivel no oculo.

Para que esta apparencia fosse o phenomeno meteorologico ordinario da corôa que circumda o sol e a lua, quando leves vapores vesiculares estão sobrepostos, o estado de pureza do céo na estação central apresenta difficuldades a tal explicação. Poder-se-hia pelo contrario invocar em seu favor a nota feita pelo Sr. Brito, que uma nuvem estimada a 25° para oeste do sol tinha tomado as mesmas côres. Esta posição, admittindo um ligeiro erro sobre a avaliação da distancia, corresponde com effeito á posição do parhelio; porém nota-se que a corôa e o halô são devidos a nuvens de natureza muito differente, e que quasi nunca existem ao mesmo tempo: a consideração da nuvem corada vista pelo Sr. Brito perde, pois, todo o seu valor, para dar ao phenomeno do iris em torno da corôa solar uma causa meteorologica. Talvez seja admissivel que a corôa solar, visto a fraqueza de sua luz, tenha podido dar logar ao phenomeno da corôa meteorologica com côres sensiveis, sobretudo projectando-se sobre o fundo luminoso da atmosphera: é o que deixamos indeciso; e talvez mesmo se possa attribuir o phenomeno á diffracção dos raios solares tangenciando o limbo da lua.

Todos os observadores notaram que a corôa tinha a côr branca amarellada perto do limbo da lua, e prateada mais ao longe, e o Sr. Coelho achou que era amarella nos seus limites.

A corôa no principio do phenomeno apresentava uma luz mais intensa do que no fim, e muito menos intensa para léste do que para oeste.

O Sr. Mello estava preparado para no caso de apresentar ella um annel bem definido medil-a de um mesmo lado, no principio e no fim do phenomeno, para saber sobre qual dos astros era centralisada; porém o aspecto da corôa se oppôz a esta indagação.

Mr. Liais fez uma observação, a qual indica que a corôa estava situada atrás da lua, e por consequencia que ella

pertencia á atmosphera do sol; sobre este ponto se exprime elle assim no seu relatorio:

« Sete a oito segundos depois do principio da obscuridade total eu fixei minha attenção do lado de lêste sobre o feixe de raios tangentes (que era aquelle dos raios conicos e curvos que tinha a ponta voltada para cima, e que no ponto de partida tangenciava a lua), e minha attenção ficou dirigida por 15 a 20 segundos sobre este feixe e sobre uma protuberancia branca, bordada de preto, da qual elle partia. Um dos raios do feixe, em particular, tocava a extremidade desta protuberancia, e prolongando-se além, vinha encontrar a lua em uma pequena distancia de 2° proximamente. Eu vi esta distancia desapparecer pouco a pouco, ficando comtudo o raio fixo na extremidade da protuberancia, e contrastando por sua claridade com a bordadura negra desta ultima.

« Vi successivamente a parte brilhante da protuberancia desapparecer atrás da lua, ficando um ponto negro, que desappareceu quasi 3 segundos depois. O ponto de partida sobre a lua do raio mencionado se achava nesse instante exactamente no logar onde esse ponto negro, que se assemelhava á projecção de uma montanha lunar, desappareceu. »

Mr. Liais observou a corôa em seu oculo, sobrepondo uma turmalina á ocular, e notou então um enfraquecimento geral dos raios e do fundo da corôa, no sentido do eixo da turmalina. Este enfraquecimento era pouco pronunciado, porém sensivel. Fazendo gyrar a turmalina, este enfraquecimento no sentido do eixo foi notado todo á roda do sol, e parecia ter igualmente logar para os raios de todas as naturezas. A região da lua não parecia pelo contrario mudar de intensidade, o que prova que não havia polarisação atmospherica bem apreciavel nesta direcção. O mesmo observador lançou depois a olho nú e com o polariscopio de Savart um olhar rapido sobre a atmosphera na região da lua. Elle notou al-

guns traços de bandas sobre a corôa e nada de apreciavel nos arredores. As bandas eram muito fracas sobre a corôa, e a sua coloração não era sensivel.

Nas extremidades do campo do polariscopio começava a polarisação atmospherica, porém o sentido não foi determinado abaixo e acima da lua, attenta a fraqueza da luz, e esta observação tomaria muito tempo; resultando do que precede que a corôa é polarisada, porém fracamente.

Duas observações foram feitas sobre a intensidade da luz da corôa: a 1ª pelo Sr. Azambuja, o qual notou que a corôa não produzia sombras dos corpos; e a 2ª por Mr. Liais, que empregou um photometro que imaginára para este fim, e que se compunha de um pequeno oculo de campo estreito e rectangular, collocado sobre o mesmo pé dos outros oculos do mesmo observador, e parallelo a estes, de maneira que elle estava já apontado para a lua no principio da observação. A imagem desse campo era duplicada por um prisma birefrangente, e uma turmalina gyrava diante deste prisma.

O observador conduziu rapidamente a turmalina a uma posição tal, que na fenda da esquerda a porção desta fenda que se projectava sobre a corôa lhe pareceu da mesma intensidade que a porção da outra imagem da fenda, na qual se projectava o centro da lua. Elle deixou depois a turmalina nesta situação, adiando a leitura para depois da volta do sol, e passou a outras observações. Ao depois, quando foi examinada a posição dada á turmalina, elle reconheceu que o seu eixo fazia um angulo de 2° 15′ com a secção principal do prisma birefrangente.

A relação da intensidade da luz atmospherica na região da lua, sommada com a luz cinzenta, para a luz da corôa é pois igual á tangente de 2° 15′ ou a 0,039. Em outros termos, a corôa (e aqui se trata da região mais brilhante para o meio da totalidade, e não da parte a mais intensa, isto é, para léste da lua no principio do phenomeno, e

para oeste no fim) é quasi 25 vezes mais luminosa do que a atmosphera na região da lua, sommada com a luz cinzenta. Ora, a intensidade da luz atmospherica sendo medida pela visibilidade das estrellas, isso completa a medida photometrica acima.

Tinham-se feito preparativos para photographar a corôa, mas no momento em que se ia tentar a experiencia, e quando, segundo o calculo, ainda deviam decorrer 42 segundos de obscuridade, o sol appareceu, e logo uma viva luz encheu os campos dos oculos, e a corôa deixou de ser visivel para todos os observadores. Porém, tomando a precaução de afastar o crescente solar do campo do oculo, ainda Mr. Liais avistou a corôa por 18 a 20 segundos depois do apparecimento do sol.

No principio do phenomeno a corôa foi vista por Mr. Liais projectada sobre o vidro baço, no fóco de uma objectiva de 3 polegadas e de 2,184 metros de distancia focal. O olho estava então na obscuridade, e nenhuma luz estranha cahia sobre o vidro, em consequencia das disposições tomadas no instrumento.

Nenhum phenomeno concernente á corôa foi visto no Rio de Janeiro.

PROTUBERANCIAS.

Durante a obscuridade total muitas protuberancias se mostraram sobre o contorno da lua, mas nenhum dos observadores notou côr vermelha nesse phenomeno.

Essas protuberancias eram umas brancas e outras levemente rosadas. O Sr. Coelho, que só fixou a sua attenção sobre as tres do limbo de oeste, foi o unico que viu a côr mais avermelhada.

O numero das protuberancias variou na duração do phenomeno. Assim que o sol desappareceu mostraram-se 3 dellas

sobre o limbo de léste do astro. Segundo Mr. Liais, que tinha em um dos seus oculos o campo rodeado de córtes para avaliação dos angulos, a 1ª estava a 45° proximamente do ponto inferior do sol, a 2ª a 105°, e a 3ª a 135°. Estas 3 protuberancias eram muito baixas, e mais largas do que altas, principalmente a 1ª. Ellas eram de um branco vivo, sendo a 1ª e 2ª bordadas de preto. A oeste duas protuberancias se notaram, a maior dellas situada a 110°, e a 2ª a 170° do ponto inferior. Estas duas protuberancias eram brancas, levemente rosadas. A 1ª via-se a olho nú como um ponto brilhante e rosado, e foi a unica das protuberancias que assim se pôde ver. No oculo ella se compunha de uma ponta conica, de larga base, de lados arredondados, com uma pequena saliencia junto á base e situada acima. Mr. Liais notou que 7 a 8 segundos depois do principio da obscuridade total ella occupava os 8 decimos de uma divisão do seu oculo dividido, o que lhe daria então 58" de altura. Segundo o Sr. Coelho, a 2ª protuberancia tinha a fórma de um rectangulo alongado e inclinado sobre o limbo da lua. No meio do phenomeno as protuberancias de léste haviam desapparecido: a parte clara das protuberancias bordadas de negro, tendo desapparecido atrás da lua, antes da extremidade negra da bordadura, ficaram ainda estas, e a da 1ª ainda durou 3 segundos depois da parte clara, parecendo-se durante esses instantes com a projecção de uma montanha lunar. No mesmo tempo uma 3ª protuberancia appareceu para oeste, proximamente a 60° do ponto inferior do sol; ella era pouco rosada como as duas outras do mesmo lado, e de pequena altura. Segundo o Sr. Coelho, ella se compunha de um pequeno rectangulo inclinado para baixo, e sobre este uma saliencia conica de lados dentados. No fim da obscuridade total, Mr. Liais mediu de novo a protuberancia a mais elevada, que já tinha medido, e notou que ella tomava pouco mais de uma divisão do seu oculo, o que lhe dava de 1' 12" a 1' 18".

Esta protuberancia, que no principio do phenomeno só tinha 2 saliencias, apresentava agora 3, e a 1ª, que então apenas apontava, enchia já os dous decimos de uma divisão do oculo, ou 14 a 15".

Apenas se completava esta medida, quando o sol, annunciado pelo augmento de brilho desse lado da corôa, se mostrou, e as protuberancias desappareceram, sem que fosse possivel avistal-as, nem mesmo desviando o disco do sol do campo do oculo, porque ellas sahiram tambem.

O Sr. Mello e o Sr. Nunes notaram na grande protuberancia, além das tres proeminencias principaes, muitas outras mais pequenas, que alongavam esta protuberancia para cima.

Para léste o Sr. Mello só notou uma protuberancia, a segunda, que era mais elevada desse lado; isto provém de ter esta proeminencia desapparecido depois das outras, e de ser já a unica vizivel quando elle dirigiu o seu oculo para essa direcção.

O Sr. Coelho só notou as protuberancia de oeste, pois que a sua attenção pouco se dirigiu para o lado opposto.

Na estação dos Pinheiros nenhuma protuberancia foi notada; talvez por terem apparecido brancas, e não vermelhas, como se esperava que ellas se mostrassem, fazendo parte da corôa.

Na estação da Campina viu-se para oeste, e na parte superior da lua, uma serie de protuberancias, occupando toda a região situada entre as duas vistas desse lado na estação central. Essas protuberancias diz o Sr. Galvão que pareciam chumbo fundido e em oscillação; ellas foram vistas através de um vidro vermelho, e o desenho dos Srs. Barauna e Galvão apresentava uma linha dentada e com as proeminencias mais elevadas na direcção da grande protuberancia vista na estação central. Este phenomeno, tendo sido instantaneo, não deu tempo a tirar-se o vidro vermelho.

Na estação central Mr. Liais duplicou com um prisma birefrangente a imagem das protuberancias, sem notar alguma differença de intensidade entre as duas imagens. O mesmo observador notou igualmente a imagem das protuberancias projectada sobre o vidro baço.

Quasi todos os observadores notaram no principio da obscuridade total, do lado em que o sol tinha desapparecido, e no fim, do lado onde ia apparecer de novo, uma linha branca muito estreita e brilhante, bordando o limbo da lua, e que teve a duração de 1 a 3 segundos, e era ondulada sobre o limbo.

Nos Pinheiros, segundo o Sr. Brito, viu-se, antes da obscuridade total e antes que a corôa se formasse, a lua rodeada de uma zona muito estreita côr de mercurio e ondulada. Este phenomeno foi instantaneo, e immediatamente depois a corôa appareceu. Na estação central o Sr. Azambuja viu igualmente uma franja de fogo instantaneamente em torno da lua. Sem duvida taes apparencias se podem attribuir ao deslumbramento, que ao primeiro momento só deixou ver a parte mais brilhante da corôa.

Segundo Mr. Liais, no principio do eclipse total o arco branco era limitado nas duas proeminencias extremas do lado de léste, e no fim elle excedia um pouco as proeminencias extremas do lado de oeste. O Sr. Coelho notou um arco branco amarellado com uma leve bordadura vermelha, por fóra desta uma outra de azul muito fraco, occupando no principio da totalidade o limbo léste do sol, e mesmo a parte superior e inferior desse limbo, onde a linha vermelha a elle se approximava: o seu oculo era achromatico e visava por vidros azues.

Na vespera do eclipse o máo estado da atmosphera não permittira observar as manchas do sol.

No dia seguinte do phenomeno uma nova mancha appareceu sobre o limbo do sol, muito perto da 3ª protuberancia de léste, mas não se viu mancha alguma correspondendo ás ou-

tras protuberancias do mesmo lado; igualmente não se achou alguma facula correspondendo ás posições das protuberancias.

No dia 9 outras manchas appareceram sobre o mesmo limbo do sol, mas não parece possivel que ellas podessem corresponder ás posições das protuberancias.

Antes do eclipse as manchas solares foram desenhadas no palacio imperial de S. Christovão, sendo o ultimo desenho de 4 de Setembro. Alli se via a grande mancha em losango, que tinha mudado um pouco de fórma, e era vizivel a olho nú no dia do eclipse; porém não se encontram nesse desenho tres manchas ou tres grupos de manchas que podessem attingir o limbo occidental do sol no dia 7 de Setembro em posições correspondentes ás tres proeminencias vistas sobre o limbo; e sómente um dos grupos alli se conservou nos dias seguintes: teria talvez correspondido á posição da grande protuberancia.

INFLUENCIA DO ECLIPSE SOBRE OS HOMENS E OS ANIMAES.

Com quanto a impressão produzida pelos eclipses sobre os homens e os animaes não seja do dominio da astronomia, a commissão, conformando-se com o uso seguido pelos observadores de eclipses anteriores, reuniu os factos seguintes, que chegaram ao seu conhecimento:

As colorações singulares do céo e dos objectos davam ao phenomeno um aspecto medonho para as pessoas que não estavam instruidas da existencia do phenomeno, ou que não comprehendiam a sua causa.

Não é pois de admirar que na Campina, além das montanhas, os observadores notassem um grande susto em muitos dos habitantes. Em Paranaguá mesmo algumas pessoas, ainda que prevenidas, ficaram sorprezas; porém a maior parte da população experimentou mui differente impressão, partilhada tambem pelos astronomos da expedição, que foi a da admira-

ção da magnificencia do espectaculo que se manifestava a seus olhos.

Na estação central de Paranaguá houve um grande silencio no momento da obscuridade total; mas, desde que o sol reappareceu, os passaros no bosque vizinho, as cigarras e varios orthopteros tornaram a começar o seu ruido em torno de nós.

A bordo do vapor *Pedro II* notou-se que as gallinhas, que tinham sido soltas, correram apressadas para a capoeira, e as gaivotas, que esvoaçavam em torno do navio se reuniram, em grupos, pousadas na superficie do mar até a volta da claridade, em quanto que nos Pinheiros um cão que tinham atado perto dos observadores não manifestou inquietação alguma.

Na Campina notou-se que os bois, os cavallos e outros quadrupedes corriam espantados pelo campo, e que as aves de terreiro se recolheram apressadamente para onde costumavam dormir. Os passaros silvestres voavam assustados por cima dos observadores, procurando um abrigo.

No palacio imperial de S. Christovão, onde o eclipse apenas foi parcial, viu-se passarem os urubús para o lado onde costumam ir pernoitar; os passaros de gaiola diminuiram o seu canto, e quasi que emmudeceram, e um cãozinho escondeu-se debaixo de uma cadeira, como para dormir. A's 11^h 53^m ainda se viam voar os urubús como que aturdidos.

OBSERVAÇÕES PHOTOGRAPHICAS.

Foram extrahidas 15 photographias do sol em Paranaguá, por Mr. Liais, em quanto o eclipse era parcial.

Foram ellas obtidas nas horas seguintes:

1ª	9^h	42^m	5^s,6	alguns minutos depois do principio do
2ª	10	6	56, 4	eclipse, quando o sol se mostrou em
3ª	10	8	17, 9	um claro.
4ª	10	10	59, 6	
5ª	10	11	36, 6	

6ª	10	39	23,3	
7ª	10	40	2,3	
8ª	10	44	17,8	
9ª	10	59	16,2	
10ª	11	6	23,0	
11ª	11	11	56,5	
12ª	11	15	19,0	
13ª	11	15	54,1	
14ª	11	56	58,2	Desejava-se esperar ainda para empregar estes dous vidros, que eram os ultimos preparados; mas o receio das nuvens fez apressar a extracção.
15ª	11	58	35,7	

Immediatamente depois do eclipse tratou-se de fazer apparecer no acido gallico estas provas, obtidas sobre o vidro sêcco, collodionado e albuminado. Doze d'entre ellas, as de n. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13 e 14 sahiram perfeitas; a prova n. 9 não appareceu, as de ns. 11 e 15 appareceram imperfeitas por ter havido algum abalo no instrumento, apezar das precauções tomadas em contrario, quando se fez passar o obturador de corrediça, onde havia uma fenda para a entrada da luz.

Todas as provas foram obtidas directamente no fóco do oculo de 3 polegadas, e de 2,184 metros de fóco, disposto especialmente para este fim.

Não se fez augmentar a imagem por uma ocular por causa das alterações que assim se produzem na fórma da imagem e na distribuição da luz.

A difficuldade de sujeitar o instrumento em um terreno arenoso não permittiu a Mr. Liais empregar uma maior distancia focal de outra objectiva, da qual estava munido para esse fim.

As provas obtidas apresentam um phenomeno singular. Todas aquellas onde o crescente solar é muito pequeno, e onde por consequencia as pontas deviam ser muito afiladas, como appareciam no oculo, apresentavam pontas um pouco

arredondadas, como se existisse quer um fóco chimico, quer uma especie de irradiação photographica.

Uma unica prova, a de n. 8, faz excepção, porque apresentou as pontas perfeitamente agudas; o que mostra que o phenomeno visto nas outras não provinha de um fóco chimico, porque a mesma distancia focal foi sempre empregada. Talvez se possa attribuir este effeito ao aquecimento do tubo do oculo, o que modifica a refracção do ar interior, e sobre o que Mr. Faye chamou por muitas vezes a attenção.

Póde-se affirmar comtudo que sobre o vidro baço as imagens appareceram sempre perfeitas.

Resulta da discussão dos angulos de posição da linha das pontas, e do diametro norte sul do sol, que a estação de Paranaguá estava bem sobre a linha central do eclipse. E' com effeito evidente que o centro da lua se movia proximamente em linha recta sobre o sol, pois que o angulo da linha das pontas com a linha norte sul do sol não variava, o que só aconteceria se o centro da lua descrevesse um diametro do sol; entretanto que, se percorresse uma corda, haveria grande variação mesmo para uma mui fraca excentricidade, na vizinhança do meio do eclipse.

Existe comtudo uma pequena variação do angulo de posição no caso de eclipse central, porque o movimento apparente da lua sobre o sol não é inteiramente em linha recta, porém a curvatura é mui pequena, e póde ser calculada por meio das taboas.

Ora, acha-se assim que em 7 de Setembro, em nossa estação, supposta sobre a linha central, o angulo da linha das pontas não devia variar entre os instantes das provas ns. 8 e 10, as mais proximas do eclipse central, antes e depois.

Acha-se, demais, que o angulo da linha dos centros (que é perpendicular á linha das pontas) com o diametro norte sul do sol, que era de 48°, segundo o calculo no principio do eclipse, devia diminuir até um pouco depois do meio, onde se

reduziria a 43°, para augmentar depois até o fim do phenomeno, onde devia ser de 44°,

Ora, as doze photographias do sol dão os angulos seguintes:

Num. das provas.			
1	45°	50'	
2	45	27	
3	45	0	
4	43	44	Média 44° 0'. Estas duas provas foram extrahidas com alguns segundos de intervallo.
5	44	15	
6	42	20	Média 42° 40'. Estas duas provas tambem foram extrahidas com alguns segundos de intervallo.
7	43	20	
8	42	36	
10	43	0	
12	43	45	
13	44	23	
14	42	0	

A incerteza sobre estes angulos é de alguns minutos, e não chega a 1°, devido isso a pequenas flexões que certamente soffreu o instrumento quando, no momento de photographar, era elle sujeitado fortemente com escoras fixas perto do caixilho e apoiadas sobre a terra; estas precauções eram indispensaveis para que o movimento do obturador de corrediça não imprimisse alguma oscillação ao instrumento.

Vê-se comtudo no mappa acima que o angulo da linha das pontas e do diametro norte sul do sol apresentou uma leve diminuição, bastante regular, desde o principio até o meio do phenomeno, para crescer depois, e que entre as provas ns. 8 e 10 apenas houve uma differença de alguns minutos, entretanto que, para uma bem pequena excentricidade, teriam havido muitos gráos.

Attendendo mesmo ao maximo erro possivel sobre os angulos, não se póde admittir que a differença entre os angu-

los das provas ns. 8 e 10 tenha notavelmente excedido 1°; ora, na prova n. 10 a distancia dos centros era de 125″ proximamente, e na prova n. 8, de 358″.

Vê-se, pois, que a maior distancia angular dos centros, que se póde suppôr que tivemos na nossa estação, não excederá 1″,5. Ora, esta excentricidade só teria diminuido de 0,ˢ7 a duração do eclipse: logo, a grande differença de duração do eclipse total, entre o calculo de Mr. Carrington e a observação, só póde provir de um erro sobre os diametros dos astros.

Esta conclusão é confirmada pelas medidas dos diametros dos astros, deduzidas das medidas das cordas, e das flexas feitas sobre a prova n. 8, onde não ha traços sensiveis de irradiação ou de fóco chimico. A irradiação, que augmentava o diametro do sol e diminuia o da lua de uma mesma quantidade, foi por outro modo calculada, comparando-se a differença dos dous diametros dados, um pela photographia, e outro pela duração da obscuridade total; ao depois attendeu-se a esta irradiação, e foi assim que se chegou ao resultado que se acaba de expôr.

Para poder transformar em angulos as medidas lunares feitas sobre as chapas photographicas, tiraram-se em 9 de Setembro duas imagens do sol sobre o mesmo vidro duas vezes e a intervallos dados.

MEDIDAS DAS DISTANCIAS DAS PONTAS DO CRESCENTE SOLAR.

Além das photographias do sol tomadas em diversos instantes do eclipse, e que deram as medidas das distancias das pontas, o Sr. Pinheiro de Vasconcellos observou com o sextante as distancias seguintes na estação central de Paranaguá:

	Horas do logar.	*Distancias das pontas.*
1ª *serie.*	10h 10m 59s,8	0° 27' 40"
	10 11 56,8	0 28 40
	10 12 39,8	0 27 0
	10 13 46,8	0 27 50
	10 14 42,8	0 26 20
2ª *serie.*	10 33 2,8	0 32 0
	10 36 0,8	0 32 10
	10 37 6,8	0 31 40
	10 37 43,8	0 31 0
3ª *serie.*	10 44 21,8	0 32 20
	10 45 22,8	0 32 30
	10 46 25,8	0 32 20
4ª *serie.*	11 16 31,8	0 33 30
	11 17 27,8	0 32 40
	11 18 11,8	0 33 20
5ª *serie.*	11 45 32,8	0 30 0
	11 47 11,8	0 29 10
	11 47 57,8	0 28 0

O mesmo observador mediu ainda as distancias seguintes dos limbos da lua a Venus:

Horas do logar.	*Distancias ao limbo proximo da lua.*
10h 45m 54s,8	44° 34' 50"
10 56 54,8	44 33 0
	Distanc. ao limb. remot.
11 3 37,8	45 1 10
11 4 41,8	45 58 20

11	6	5,8	45	1	10
11	6	51,8	45	4	20
11	7	49,8	45	2	30
11	9	3,8	45	1	50
11	10	48,8	45	3	40

No observatorio do Rio de Janeiro, e pouco antes da maior phase, tomou-se a distancia das pontas do crescente solar.

A's 10^h 54^m 40' Distancia 0° 20' 33"

OBSERVAÇÕES METEOROLOGICAS.

Em Paranaguá, na manhãa do eclipse, ventava O. perto da superficie da terra, e as nuvens impellidas nessa direcção iam parar nas montanhas. A partir do principio do eclipse diminuiu a intensidade do vento, e o Sr. Azambuja notou a bordo do vapor *Pedro II* que o vento se acalmou totalmente no momento em que principiou o eclipse total. Immediatamente depois do apparecimento do sol apontou, diz o mesmo observador, um vento fraco da parte de E., que pouco a pouco se tornou regular, e impelliu as nuvens, que se achavam formando uma camada inferior.

Em 7 de Setembro de madrugada choveu abundantemente; porém ao nascer do sol cessou a chuva, e o ar clareou um pouco, ficando o céo sempre coberto de pequenas nuvens. A's 7^h 25^m uma destas nuvens deu chuva, depois do que o sol apparecia por cima de um grosso de nuvens que corriam de E. para N., e formou-se um arco-iris: a chuva durou 5 minutos. A's 7^h 35^m o sol se encobriu de novo, e só foi apparecendo por intervallos. A's 9^h havia numerosos claros, as nuvens eram stratus, e pertenciam a camadas distinctas.

As nuvens occultaram o primeiro contacto. A's 9^h 40^m 53' o sol tornou-se perfeitamente vizivel, e começou a encobrir-se de nuvens 30' depois. A's 10^h 5^m sobreveio do oéste

uma nuvem que deu alguma chuva, e logo depois o sol se tornou vizivel e brilhante por todo o tempo que durou o eclipse. A's 10h 40m os 0,6 do céo, proximamente, estavam descobertos, nenhum traço de cirrus se via, as nuvens formavam strato-cumulus, e só se distinguia uma camada.

A's 11h 55m algumas dellas impellidas pelo vento de éste ameaçavam invadir o sol, porém dissiparam-se antes de o attingir. A serenidade do céo não passava de 0,4.

A 1h as nuvens tornaram a cobrir o sol, formando claros durante a tarde.

A' noite as nuvens se dissiparam pouco depois do occaso do sol, e o céo conservou-se durante a primeira metade da noite de uma admiravel limpidez. A luz zodiacal era muito notavel.

Antes do eclipse, e durante o principio do phenomeno, Mr. Liais observou o barometro, o thermometro funda e o psychrometro funda; e achou:

	Bar. a 0°	*Th. cent.*	*Tensão do vapor.*	*Humidade.*
	mm		mm	
A's. 9h 0m	755,21	16°,0	11,20	0,78
9 30	755,09	17, 8	12,00	0,79
10 0	756,05			

O Sr. Martins continuou estas observações com os mesmos instrumentos, e achou:

	Bar. a 0°.	*Th. cent.*	*Tensão do vapor.*	*Humidade.*
	mm		mm	
A's 10h 15m	756,04	17°,25	13,15	0,90
10 30	756,46	18, 00	11,59	0,76
10 45	754,93	18, 50	10,57	0,67
11 0	754,36	17, 00	11,59	0,76
11 15	754,30	17, 00	14,42	1,00

11 30....754,79	15, 50	12,25	0,99
11 45....754,61	16, 25	11,99	0,98
0 0....754,32	17, 00	10,76	0,75
0 15....753,98	18, 00	10,17	0,67
0 30....754,37	18, 25	9,68	0,62

Estas observações indicam que o minimo da temperatura teve logar um pouco depois do eclipse, e que o abaixamento devido a esse phenomeno foi de quasi 3°.

A humidade attingiu o maximo pouco depois do eclipse; e este maximo, resultado provavel da fusão das nuvens, fez subir o barometro, que descia no principio do phenomeno, mais rapidamente do que a variação diurna.

O Sr. Senna Pereira, o pyrheliometro directo, e o actinometro de Pouillet; elle achou:

	Pyrheliometro.		*Actinometro.*
A's..	9h 25m,27°,50	sombra.	Constantemᵉ dirigido para o sol.
	9 30...26, 25	sol (nuvens).	
	9 35...23, 00	sombra.	
	9 40...23, 50	sol (nimbus).	
	9 45...21, 75	sombra (chuva).	
	9 50...21, 00	sol (chuva).	
	9 55...20, 75	sombra (nuvens).	
	10 0...21, 00	sol (nuvens).	22°,00
	10 5...21, 75	sombra.	23, 00
	10 10...23, 25	sol (nuvens).	23, 50
	10 15...23, 75	sombra.	32, 50
	10 20...24, 25	sol.	31, 00
	10 25...23, 00	sombra.	29, 50
	10 30...23, 50	sol (nuvens).	27, 00
	10 35...22, 00	sombra (nuvens).	25, 50
	10 40...22, 25	sol (nuvens).	26, 00
	10 45...22, 25	sombra.	26, 00

10 50	..21, 00	sol (vapores).	23, 00
10 55	...20, 25	sombra.	21, 50
11 0	...19, 00	sol.	19, 00
11 5	...18, 75	sombra.	17, 50
11 10	...18, 50	sol (nevoa).	17, 00
11 15	...18, 00	sombra.	17, 75
11 20	...19, 00	sol.	20, 00
11 25	...19, 25	sombra.	22, 75
11 30	...21, 00	sol.	25, 50
11 35	...20, 75	sombra.	28, 75
11 40	...23, 00	sol.	31, 50
11 45	...22, 25	sombra.	33, 75
11 50	...25, 00	sol.	36, 50
11 55	...24, 00	sombra.	39, 50
0 0	...27, 00	sol.	42, 00
0 5	...25, 75	sombra.	43, 75
0 10	...26, 75	sol.	41, 45
0 15	...26, 00	sombra.	44, 00
0 20	...27, 50	sol.	41, 50
0 25	...26, 75	sombra.	40, 00
0 30	...28, 50	sol.	40, 50

Na Campina, um vento de éste fraco reinava desde manhãa, e accumulava nuvens nas montanhas. Estas nuvens occultaram o 1° contacto, formou-se depois um claro na occasião da totalidade, e na do ultimo contacto.

Nos Pinheiros o céo estava muito nublado, e as nuvens impediram a observação do ultimo contacto.

No imperial observatorio do Rio Janeiro fizeram-se as seguintes observações meteorologicas:

	Th. cent. á sombra.	Th. cent. ao sol.	Bar. de Fortin a 0.	Hygr. de Saussure
	h m		mm	°
Ás 10 0	...19°,3	27°,9	766,62	93
10 5	...19,4	25,2	766,50	93

10 10...19,5	25,6	766,37	93
10 15..19,5	28,1	766,37	94
10 20...19,4	26,5	766,70	94
10 25...19,5	25,1	766,57	93
10 30...19,45	26,5	766,63	94
10 35...19,4	24,0	766,70	94
10 40...19,4	23,6	766,70	94
10 45...19,5	23,6	766,52	94
10 50...19,5	23,4	766,52	94
10 55...19,5	22,2	766,42	94
11 0 ...19,4	21,9	766,54	94
11 5 ...19,4	21,3	766,40	94
11 10...19,35	20,9	766,46	94
11 15...19,25	20,6	766,58	94
11 20...19,15	20,3	766,66	93
11 25...19,1	20,2	766,27	93
11 30...19,1	20,15	766,27	94
11 35...19,0	20,1	766,39	93
11 40...19,1	20,2	766,27	93
11 45...19,0	20,4	766,39	93
11 50...19,1	20,6	766,27	93
11 55...19,15	20,9	766,21	93
0 0 ...19,1	21,4	766,27	93
0 5 ...19,1	21,3	766,27	93
0 10...19,1	21,2	766,27	93
0 15...19,1	22,1	766,27	92
0 20...19,2	22,2	766,14	92
0 25...19,25	22,9	766,08	92
0 30...19,3	22,85	765,92	92
0 35...19,3	22,6	766,02	92
0 40...19,35	23,1	765,96	92
0 45...19,35	23,6	766,06	92
0 50...19,5	24,1	765,87	92
0 55...19,6	23,9	765,90	91

1 0....19,7	24,4	765,97	92
1 5....19,75	26,6	765,81	91
1 10....19,9	24,1	765,62	91
1 15....19,9	24,1	765,62	91
1 20....19,9	23,9	765,62	92

No principio destas observações o céo estava carregado de nimbus sobre o horizonte, alguns cirrus e cumulus viam-se na direcção do phenomeno, o vento estava de N. O., e as nuvens seguiam lentamente para S.O. ás 10^h 10^m.

A's 10^h 30^m o vento tornou-se N. E. muito fresco, e ás 10^h 36^m 30^s começou a diminuir voltando para S. E.; todo o horizonte estava nevoado, e carregado para o N.

A's 10^h 55^m ventava S. E. muito forte e frio, o que foi desembaraçando pouco a pouco o céo dos cirrus e cumulus que se achavam dispersos sobre fundo limpido e azul.

A's 11^h 4^m 38^s continuava o vento S. E. forte: ás 11^h 20^m o vento mudou para S. S. E. fresco, e tudo assim se conservou até 1^h 25^m em que o céo se encheu de cumulus, e as nuvens corriam com grande velocidade impellidas pelo vento fortissimo de S. S. E.

No palacio imperial de S. Christovão o thermometro de Fahrenheit abaixou de 1° das 11^h da manhãa até ás 11^h 15^m, depois subiu 1°,5 ás 11^h 40^m. O hygrometro, que marcava 45 ás 11^h, indicava 46 ás 11^h 15^m.

Em Pernambuco notou-se que a maior phase do eclipse fez abaixar o thermometro de Fahrenheit de 2°,3.

Eclipse de 7 de Setembro 1858 em Paranaguá.

A.M. de Melo del. Lith. Imp.ª de Renaburg.

Cometa visto no mez de Outubro de 1858.

NOTA.

COMETA.

O cometa que ainda se apresenta sobre o nosso horizonte apenas pôde ser observado em a noite de 23 de Outubro, em razão do estado desfavoravel do céo.

Determinei então pela observação, que se achava elle distante de (α) do Triangulo Austral — 36° 20'; de (α) da Aguia — 25° 48'.

A cauda, cuja luz era de intensidade uniforme em toda a sua extensão, apresentava a grandeza angular de—4° 30', no sentido do seu comprimento.

Observatorio do Rio de Janeiro, 5 de Novembro de 1858.

O director, A. M. DE MELLO.

Stanford University Libraries
3 6105 012 250 978

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
CECIL H. GREEN LIBRARY
STANFORD, CALIFORNIA 94305-6004
(415) 723-1493

All books may be recalled after 7 days

DATE DUE

APR 25 1996
28D APR 22 1996
DOC JUL 24 1996
JUN 07 1996